چوتھا حصہ

فزکس

متفرق موضوعات

قدیر قریشی

سائنس کی دُنیا
SCIENCE KI DUNIYA

پیشکش: سائنس کی دُنیا فیس بک گروپ

زیر نظر پی ڈی ایف ہمارے فیس بک گروپ "سائنس کی دُنیا" میں گزشتہ بارہ برسوں کے دوران کئے گئے سائنسی مواد کو مرتب کرنے کی ایک کوشش ہے۔ یہ فائل جناب **قدیر قریشی** صاحب کے ان مضامین پر مشتمل ہے جو فزکس جیسے سنجیدہ موضوع کو دلچسپ اور قابل فہم بنا دیتے ہیں۔

یہ اس سلسلے کی چوتھی فائل ہے، ابتدائی تین حصے پہلے ہی قارئین تک پہنچ چکے ہیں اور ان کے گوگل ڈرائیو لنکس فائل کے آخر میں درج ہیں۔ آئندہ مزید موضوعات پر مبنی فائلیں بھی اسی سلسلے میں پیش کی جائیں گی ۔ کہ یہ کاروانِ علم رکے نہیں، بڑھے!

انتظامیہ: سائنس کی دُنیا
19-Aug-2025

Science Ki Duniya; 1

https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya

Science Ki Duniya; 2

https://www.facebook.com/groups/duniyaescience

YouTube Channel

https://www.youtube.com/@sciencekiduniyagroup

WhatsApp Channel

https://whatsapp.com/channel/0029VaQxhefDTkJviMBBs21p

Blog

https://sciencekiduniyagroup.blogspot.com/

Digital Library

https://archive.org/details/@science_ki_duniya

فہرست مضامین

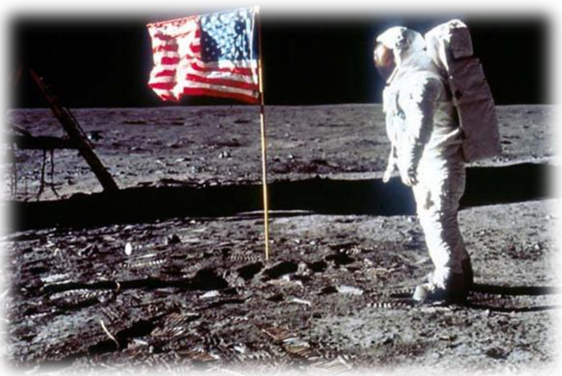
کیا انسان واقعی چاند پر اترا تھا ؟

اس فورم پر یہ سوال بار بار پوچھا جاتا ہے کہ کیا انسان واقعی چاند پر اترا تھا۔ جو لوگ ساٹھ اور ستر کی دہائی میں ہوش سنبھال چکے تھے وہ اچھی طرح جانتے ہیں کہ امریکہ نے چاند پر جانے کے لیے برسوں تیاری کی تھی اور اس پر اربوں ڈالر خرچ کیے تھے۔ چاند پر اترنے کی ویڈیو دنیا بھر میں ٹی وی پر دکھائی گئی تھی۔ اس زمانے میں کم از کم پاکستان میں یہ افواہ عام تھی کہ چاند پر نیل آرمسٹرانگ نے اذان کی آواز سنی تھی اور واپسی پر اس نے اسلام قبول کر لیا تھا۔ اگرچہ یہ افواہ صریحاً غلط تھی لیکن اس افواہ کے ذکر سے یہ دکھانا مقصود ہے کہ کم از کم ستر کی دہائی تک اکثر پاکستانیوں کو اس بارے میں کوئی شکوک و شبہات نہیں تھے کہ نیل آرمسٹرانگ واقعی چاند پر اترے تھے اور انہوں نے چاند پر چہل قدمی بھی کی تھی۔

بدقسمتی سے اسّی کی دہائی کے بعد ہماری قوم کو سائنس سے دور کر دیا گیا۔ اس کے محرکات کی بحث کی اس مضمون میں گنجائش نہیں لیکن اسی کا ایک شاخسانہ یہ تھا کہ قوم کو یہ باور کرایا گیا کہ امریکہ چاند پر گیا ہی نہیں تھا اور چاند پر اترنے کا تمام قصہ جھوٹ ہے۔

ہم اکیسویں صدی کی تیسری دہائی کو پہنچ چکے ہیں، کئی ملکوں نے اپنے مشن چاند اور مریخ پر بھیج رکھے ہیں، ناسا چاند اور مریخ پر مستقل ریسرچ لیبارٹریز قائم کرنے کا سوچ رہی ہے لیکن بہت سے لوگ ابھی تک اسی بات پر اٹکے ہوئے ہیں کہ چاند پر انسان کا جانا ممکن ہی نہیں ہے۔ اس آرٹیکل میں چاند پر انسان کے اترنے سے متعلق ان سوالات کے جوابات دینے کی دوبارہ کوشش کی گئی ہے جو اس فورم پر بار بار کیے جاتے ہیں۔

امریکی جھنڈے کا لہرانا



اعتراض: چاند پر امریکی خلابازوں نے ایک امریکی جھنڈا اگاڑا تھا جو چاند پر ریکارڈ کی گئی ویڈیو میں لہراتا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ چاند پر چونکہ ہوا نہیں ہے اس لیے جھنڈے کو نہیں لہرانا چاہیے۔ جھنڈے کا لہرانا اس بات کا ثبوت ہے یہ وڈیو زمین پر کسی سٹوڈیو میں ریکارڈ کی گئی اور عوام کو جھوٹ بولا گیا کہ یہ وڈیو چاند پر ریکارڈ ہوئی۔

جواب: اگر انسان چاند پر نہیں گیا اور یہ سب ایک دھوکہ ہے تو کیا اس دھوکے کی پلاننگ کرنے والے اتنے بیوقوف تھے کہ انہوں نے یہ بھی نہیں سوچا کہ لہراتا جھنڈا اس جھوٹ کا بھانڈا پھوڑ دے گا؟ حقیقت یہ ہے کہ یہ جھنڈا کپڑے کا نہیں تھا بلکہ

پلاسٹک کا بنا ہوا تھا اور اسے افقی حالت میں رکھنے کے لیے ایک افقی چھڑی میں پرویا گیا تھا جسے اوپر دی گئی تصویر میں صاف دیکھا جاسکتا ہے۔ زمین سے چاند تک کے سفر کے دوران اس جھنڈے کو لپیٹ کر سٹور کیا گیا تھا۔ چاند پر اترنے کے بعد اسے کھولا گیا جس کی وجہ سے جھنڈے میں سلوٹیں موجود ہیں۔ پلاسٹک کا یہ جھنڈا صرف اس وقت 'لہرا' رہا تھا جب خلانورد اسے چاند پر نصب کر رہے تھے اور اس دوران جھنڈا ہل رہا تھا لیکن نصب کرنے کے بعد اسے لہراتے نہیں دیکھا گیا۔

آپ یہ تجربہ خود بھی کر سکتے ہیں کہ اگر کسی ایسے کمرے میں جہاں ہوا بالکل ساکن ہو ایک عمودی لٹکے ہوئے جھنڈے کو ہلائیں تو وہ کچھ دیر تک لہراتا رہے گا اور پھر آہستہ آہستہ ساکن ہو جائے گا۔ اس کے ساکن ہونے کی وجہ یہ ہو گی کہ ساکن ہوا کے مالیکیولز کی رگڑ سے جھنڈے کی حرکی توانائی حرارت کی شکل میں تبدیل ہو کر فضا میں پھیل جاتی ہے اور حرکت معدوم ہو جاتی ہے۔ لیکن جھنڈے کی یہی حرکت اگر خلا میں ہو جہاں ہوا کی رگڑ موجود نہیں ہے تو جھنڈا بہت دیر تک ہلتا رہے گا اور یہی ہم اس وڈیو میں دیکھتے ہیں۔

آسمان پر ستاروں کی غیر موجودگی



اعتراض: چاند پر اترنے کی ویڈیو اور تصویروں میں آسمان بالکل سیاہ ہے لیکن اس میں کوئی بھی ستارہ نظر نہیں آتا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایک سیٹ ہے جس کے پیچھے کالی دیوار ہے۔

جواب: جو لوگ فوٹوگرافی سے واقفیت رکھتے ہیں وہ جانتے ہیں کہ فوٹوگرافک فلم کی ڈائنیمک رینج (dynamic range) مخصوص روشنی کے لیے ہوتی ہے۔ اگر foreground بہت زیادہ روشن ہو تو بیک گراؤنڈ میں کم روشن چیزیں فلم پر نہیں آتیں۔ اگر چاند پر لی گئی تصویروں میں ستاروں کی تصویر بنانے کی کوشش کی جاتی تو شٹر سپیڈ کو بہت کم کرنا پڑتا جس سے فلم میں foreground (جو سورج کی روشنی میں تھی اور بہت روشن تھی) بالکل سفید ہو جاتی کیونکہ فلم overexposed ہو جاتی۔ چونکہ ان تصاویر کا مقصد چاند پر خلانوردوں کو دکھانا تھا اس لیے شٹر کی رفتار کو اسی مناسبت سے رکھا گیا تھا جس میں خلانورد صاف نظر آئیں۔ اس کا لازم نتیجہ یہ ہے کہ بیک گراؤنڈ میں ستارے نہیں دیکھے جاسکتے۔ اگر ناسا کا مقصد فیک ویڈیو بنانا ہوتا تو کیا ناسا کے سائنس دان اتنے ہی بیوقوف ہیں کہ وہ سٹوڈیو کی دیواروں پر ستارے ٹانکنا بھول گئے؟

راکٹ کا خلا میں سفر

اعتراض: راکٹ صرف زمین کے کرہ ہوائی میں کام کرتے ہیں، خلا میں راکٹ کا کام کرنا ناممکن ہے۔

جواب: جو لوگ یہ دعویٰ کرتے ہیں کہ راکٹ خلا میں کام نہیں کرتے وہ بنیادی فزکس سے بھی ناواقف ہوتے ہیں۔ آج کل پرائمری سکول کے بچے بھی عمل اور ردعمل کے تصور سے واقف ہوتے ہیں۔ راکٹ اپنے exhaust کو تیزی سے باہر کی طرف پھینکتا ہے جس کے رد عمل کے طور پر راکٹ آگے بڑھتا ہے۔ اس عمل کا ہوا کی موجودگی یا غیر موجودگی سے کوئی تعلق نہیں۔ جتنی دیر تک یہ exhaust چلتا رہے گا اتنی دیر تک راکٹ میں اسراع پیدا ہوتا رہے گا۔ زمین کے پاس جہاں زمین کی کشش زیادہ ہوتی ہے اور کرہ ہوائی کی رگڑ بھی ہوتی ہے، راکٹ میں اسراع پیدا کرنے کے لیے بہت زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے، جس کی وجہ سے راکٹ کے سفر کے آغاز میں بہت سا ایندھن درکار ہوتا ہے۔ جیسے جیسے راکٹ زمین سے دور جاتا ہے، ایک تو زمین کی کشش کم ہوتی جاتی ہے اور دوسرے ایندھن کے مسلسل استعمال کی وجہ سے راکٹ کا اپنا ماس کم ہوتا جاتا ہے اور ایندھن کی ضرورت بدستور کم ہوتی جاتی ہے۔ خلا میں بھی راکٹ انجن مسلسل کام کرتا رہتا ہے لیکن خلا میں اس قدر تھرسٹ کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے ایندھن کی بہت کم مقدار درکار ہوتی ہے۔

چاند تیز رفتاری سے زمین کے گرد گھوم رہا ہے

اعتراض: چاند زمین کے گرد 3700 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے گھوم رہا ہے۔ اتنی تیز رفتار شے پر راکٹ کا لینڈ کرنا ناممکن ہے۔

جواب: یہ درست ہے کہ چاند زمین کے گرد تقریباً 3700 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے گھوم رہا ہے۔ جب راکٹ زمین سے روانہ ہوتا ہے تو زمین کے ریفرنس فریم میں ہوتا ہے یعنی اس کی حرکت زمین کے نقطۂ نظر سے دیکھی جاتی ہے۔ جب راکٹ زمین سے بہت دور چلا جاتا ہے تو اس کا نیویگیشن سسٹم اس کو ایسے راستے پر ڈالتا ہے جو اسے براہِ راست چاند کی طرف نہیں لے جاتا بلکہ چاند کے گرد مدار میں ڈال دیتا ہے۔ اس طرح راکٹ پہلے چاند کے مدار میں چاند کے گرد گھومنے لگتا ہے گویا اب چاند اور راکٹ دونوں ایک سسٹم بن گئے ہیں جو زمین کے گرد گھوم رہا ہے۔ اب چونکہ راکٹ اور چاند ایک ہی رفتار سے زمین کے گرد گھوم رہے ہیں اس لیے راکٹ کا چاند پر اترنا ایسا ہی ہے جیسا کسی جہاز کا زمین پر لینڈ کرنا۔

چاند پر خلائی ماڈیول کا اترنا

اعتراض: چاند پر چونکہ ہوا موجود نہیں ہے اس لیے خلائی ماڈیول کا لینڈ کرنا ناممکن ہے۔

جواب: چاند پر ہوا نہیں ہے اس لیے چاند پر پیراشوٹ سے لینڈنگ نہیں ہو سکتی۔ لیکن چونکہ چاند پر ہوا موجود نہیں ہے اور چاند کی کششِ ثقل زمین کی کششِ ثقل سے چھ گنا کم ہے اس لیے وہاں راکٹ سے لینڈ کرنا زمین پر راکٹ سے لینڈ کرنے کی نسبت کہیں آسان ہے۔ زمین پر پیراشوٹ سے لینڈنگ اس لیے کروائی جاتی ہے کہ تیز ہوا کی موجودگی میں راکٹ کا زمین پر لینڈ کرنا مشکل ہے۔ تاہم سپیس شٹل کئی دہائیوں تک کامیابی سے زمین پر لینڈ کرتی رہی ہے۔ اب سپیس ایکس نامی کمپنی کے راکٹ کے استعمال شدہ خول بھی زمین پر راکٹ استعمال کر کے لینڈ کرتے ہیں۔

دوسرے ممالک چاند پر کیوں نہیں گئے؟

اعتراض: صرف امریکہ ہی چاند پر اترنے کا دعویٰ کرتا ہے۔ کسی اور ملک نے ایسا دعویٰ کیوں نہیں کیا؟

جواب: 1969 میں امریکی خلائی جہاز نے سب سے پہلے چاند پر اترنے کا اعزاز حاصل کیا۔ اس میں دو امریکی خلاباز تھے جنہوں نے چاند پر چہل قدمی کی۔ اس کے بعد اگلے چند سالوں میں پانچ مزید امریکی مشن چاند پر اترے اور خلابازوں نے چاند پر چہل قدمی کی۔ لیکن اس کے بعد دوسرے ممالک کے بہت سے مشن بھی چاند پر جا چکے ہیں۔ ان میں زیادہ تر تو چاند کے گرد گردش میں ہیں لیکن کئی چاند پر لینڈ بھی کر چکے ہیں۔ ابھی حال ہی میں (یعنی جنوری 2019 کے آغاز میں) چین کی ایک خلائی گاڑی چاند پر اتری ہے جس میں سے ایک rover بھی چاند پر چھوڑا گیا ہے۔ یہ خلائی گاڑی چاند کے اس رخ پر اتاری گئی ہے جو زمین سے کبھی نظر نہیں آتا۔ اس کے علاوہ بھی کئی ملکوں کی خلائی گاڑیاں چاند پر اتاری جا چکی ہیں اگرچہ امریکہ کے علاوہ کسی ملک نے خلاباز چاند پر نہیں بھیجے۔

صرف ناسا نے ثبوت پیش کیے، کسی اور نے کیوں نہیں؟

اعتراض: چاند پر انسان کے اترنے کے ثبوت کسی دوسرے ملک نے فراہم نہیں کیے۔ اس ضمن میں صرف ناسا کے دعوے قابل قبول نہیں ہیں۔

جواب: چاند پر امریکہ کے علاوہ کسی اور ملک کے انسان ابھی تک نہیں اترے۔ چنانچہ اس میں کوئی اچنبھے کی بات نہیں کہ چاند پر اترنے کے شواہد بھی امریکہ نے ہی پیش کیے ہیں۔ تاہم دنیا کی کسی سپیس ایجنسی نے کبھی یہ دعویٰ نہیں کیا کہ امریکہ کے

خلاباز چاند پر نہیں اترے۔ حالانکہ ساٹھ اور ستر کی دہائی میں امریکہ اور روس کے درمیان سپیس میں کامیابی کے لیے سخت مقابلہ جاری تھا لیکن روس کی خلائی ایجنسی نے بھی کبھی امریکی خلابازوں کے چاند پر اترنے کے دعووں کو غلط نہیں قرار دیا۔

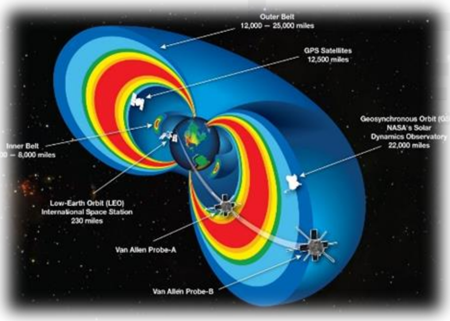
چین کا خلائی جہاز امریکی خلائی جہاز کے لینڈنگ کی تصویر کیوں نہیں بنا رہا؟

اعتراض: اگر چین واقعی خلائی جہاز چاند پر اتار چکا ہے تو وہ امریکی خلائی جہاز کے اترنے کی جگہ کی تصویر بنا کر کیوں نہیں بھیج دیتا؟

جواب: چین کا خلائی جہاز چاند کے اس حصے پر اتارا گیا ہے جو کبھی زمین کی طرف نہیں ہوتا یعنی وہاں سے زمین نہیں نظر آتی۔ اس کے برعکس اپالو کے تمام مشنز چاند کے اس حصے پر اتارے گئے تھے جو مستقل طور پر زمین کی طرف ہوتا ہے۔ چنانچہ چین کے اس rover کو جو چاند پر اتارا گیا ہے چاند کے دوسری طرف جانے کے لیے کم از کم ساڑھے پانچ ہزار کلومیٹر کا سفر طے کرنا ہوگا جو ممکن نہیں ہے۔

خطرناک شعاعوں کی پٹی

اعتراض: زمین کے گرد خطرناک شعاعوں کی ایک پٹی ہے جس میں سے کسی بھی انسان یا مشین کا گزرنا ناممکن ہے۔



جواب: یہ درست ہے کہ زمین کے گرد ایک ایسی پٹی ہے جس میں سورج کی خطرناک شعاعیں مقید رہتی ہیں۔ سورج جہاں روشنی خارج کرتا ہے وہیں پر چارجڈ پارٹیکلز کی خطرناک شعاعیں بھی خارج کرتا ہے جسے شمسی ہوا (solar wind) کہا جاتا ہے۔ زمین کے مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے یہ شعاعیں زمین تک نہیں پہنچ پاتیں اور زمین کے اطراف سے گزر جاتی ہیں۔ یوں زمین پر جاندار ان شعاعوں سے محفوظ رہتے ہیں۔ خلاء میں جانے والے راکٹ البتہ اس شعاعوں کی پٹی سے گزرے بغیر چاند تک نہیں پہنچ سکتے۔

شعاعوں کی یہ پٹی اتنی خطرناک اور جان لیوا نہیں ہے جتنی بعض لوگ سمجھتے ہیں۔ ان شعاعوں سے بچنے کے لیے سپیس شپ میں دھات کی شیلڈنگ ہوتی ہے۔ یہ شعاعیں اس شیلڈنگ کے اندر داخل نہیں ہو سکتیں اس لیے خلاباز اور سپیس شپ کی الیکٹرانکس محفوظ رہتی ہے۔ سپیس شپ ان شعاعوں کی پٹی میں زیادہ دیر نہیں رہتا اس لیے سپیس شپ کو اور اس میں موجود خلانوردوں کو کوئی نقصان نہیں ہوتا۔

جعلی ویڈیو

اعتراض: اپالو پروگرام فراڈ تھا۔ چاند پر کوئی سپیس شپ نہیں گیا۔ چاند پر خلانوردوں کی ویڈیو جعلی تھیں اور زمین پر ایک سٹوڈیو میں بنائی گئی تھیں۔

جواب: چاند پر انسان ایک بار نہیں بلکہ چھ بار جا چکا ہے۔ اپالو 11 سے اپالو 17 تک کے مشن چاند پر اترے تھے۔ ان میں سے اپالو 13 تکنیکی خرابی کے باعث چاند پر نہیں اتر پایا تھا اور خلانورد ایک crippled سپیس شپ کو اپنی مہارت کے بل بوتے پر واپس زمین پر لائے تھے۔ اپالو 11 سے پہلے بہت سے مشن چاند پر جانے کی ریہرسل کے لیے بھی بھیجے گئے تھے۔ پہلا مشن اپالو 1 زمین پر ہی آگ لگنے سے تباہ ہو گیا تھا جس میں خلانورد ہلاک ہو گئے تھے۔ اپالو پروگرام ایک پیچیدہ پروگرام تھا جس پر لاکھوں لوگ کام کر رہے تھے۔ اگر ناسا کو چاند پر نہیں جانا تھا تو امریکہ کو اپالو پروگرام پر اربوں ڈالر خرچ کرنے کی اور اس دوران حادثات میں لوگوں کی جان کی قربانی دینے کی کوئی ضرورت نہیں تھی۔ اس کے علاوہ جن لوگوں نے اپالو پروگرام پر کام کیا ان لاکھوں لوگوں کو عمر بھر کے لیے خاموش رکھنا عملاً ناممکن ہے۔ اگر اپالو پروگرام ایک hoax ہوتا تو اب تک سینکڑوں لوگ اس کا بھانڈا پھوڑ چکے ہوتے۔ لیکن اس پر کام کرنے والے کارکن (جو اب تمام کے تمام ریٹائر ہو چکے ہیں) اپالو پروگرام پر فخر کرتے ہیں اور اسے اپنی زندگی کا بہترین کام بتلاتے ہیں۔

جعلی ویڈیو کا اعتراض زیادہ تر ان ویڈیوز پر کیا جاتا ہے جو چاند سے براہِ راست نشر کی گئی تھیں۔ چونکہ اپالو کے کمانڈ ماڈیول میں رنگین نشریات کی سہولت نہیں تھی اس لیے یہ وڈیو بلیک اینڈ وہائٹ تھی اور کم ریزولوشن کی تھی۔ لیکن ان تمام واقعات کی رنگین ریکارڈنگ بھی کی گئی تھی جو فلم کی صورت میں زمین پر واپس آئی اور بعد میں ڈویلپ کی گئی۔ اس فلم میں یہی تمام واقعات ہائی ریزولوشن میں بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔

خلائی ماڈیول کی واپسی

اعتراض: خلائی ماڈیول کی چاند سے واپس اڑنے کی کوئی ویڈیو موجود نہیں ہے۔

جواب: اپالو 11، 12، اور 14 (اپالو 13 فنی خرابی کے باعث چاند پر نہیں اتر پایا تھا) میں ویڈیو کیمرہ اس خلائی جہاز میں نصب تھا جو چاند پر ہی چھوڑ دیا جاتا تھا۔ چاند پر اترنے کے بعد اس کیمرے کو خلانورد چاند پر ایک سٹینڈ پر



نصب کرتے تھے جہاں سے ایک کیبل کے ذریعے سگنل خلائی جہاز میں جاتا تھا جہاں پر اسے زمین پر نشر کیا جاتا تھا۔ یہ کیمرہ ایک خلا نورد کو manually چلانا ہوتا تھا۔ اس وجہ سے خلائی ماڈیول جب چاند سے خلانوردوں کو لے کر واپس اڑتا تو اس کی ویڈیو بنانا ممکن نہیں ہوتا تھا۔ لیکن اپالو 15 اور اس کے بعد کے مشنز میں ایک rover موجود تھا جس میں ویڈیو کیمرہ بھی نصب تھا جسے ریموٹ کنٹرول کے ذریعے زمین سے کنٹرول کیا جاتا تھا۔ چنانچہ اپالو 15 کے (اور اس کے بعد کے تمام اپالو مشنز کے) خلائی ماڈیول کی چاند سے واپس اڑنے کی ویڈیو براہِ راست نشر کی جاتی تھیں۔

کریٹر کا عدم وجود

اعتراض: چاند پر خلائی جہاز کے اترنے کی جگہ پر کوئی کریٹر موجود نہیں ہے۔ اگر وہاں پر خلائی جہاز اترا تھا تو وہاں پر ایک گہرا کریٹر ہونا چاہیے تھا۔

جواب: خلائی جہاز چاند پر کریش نہیں ہوا تھا بلکہ آرام سے اترا تھا جسے سوفٹ لینڈنگ کہا جاتا ہے۔ چونکہ چاند کی کششِ ثقل زمین کی نسبت کم ہے اس لیے سوفٹ لینڈنگ کے لیے بہت کم ایندھن کی ضرورت تھی۔ خلائی جہاز اترنے کے مقررہ مقام پر نہیں اتر پایا تھا کیونکہ اس زمانے میں کنٹرول سسٹمز اتنے پیچیدہ اور حساس نہیں تھے جتنے اب ممکن ہیں چنانچہ اپنے مومینٹم کی وجہ سے خلائی جہاز اپنے مقررہ مقام سے کافی دور جا کر چاند کی سطح سے ٹکرایا تھا۔ اگر یہ تمام کہانی جعلی ہوتی تو ناسا کو اس قسم کی غلطیاں دکھانے کی کیا ضرورت تھی جو کہ اصلی مشنز میں لامحالہ ہوتی ہیں لیکن جن سے کنٹرول سسٹمز کی کمزوریاں عیاں ہوتی ہیں۔

ساتھ دی گئی تصویر میں یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ لیونر ماڈیول کے نیچے چٹان پر مٹی نہیں ہے جبکہ اس کے ارد گرد مٹی موجود ہے جس پر خلانوردوں کے جوتوں کے نشان بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔ لیونر ماڈیول کے لینڈ کرتے وقت راکٹ کے بلاسٹ سے اس کے نیچے کی مٹی اڑ کر ادھر ادھر بکھر گئی۔ چونکہ چاند پر ہوا نہیں ہے اس لیے یہ مٹی فضا میں معلق نہیں ہوئی اور جلد ہی دوبارہ نیچے بیٹھ گئی۔ چنانچہ اس تصویر میں لیونر ماڈیول کے نیچے صرف چٹان ہے لیکن مٹی موجود نہیں ہے۔



واپسی کے لیے ناکافی ایندھن

اعتراض: سپیس شپ میں چاند سے واپس زمین پر آنے کے لیے ایندھن نہیں تھا۔

جواب: اس اعتراض میں یہ فرض کیا گیا ہے کہ چونکہ زمین سے چاند پر جانے کے لیے راکٹ کو بہت زیادہ ایندھن کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے چاند سے زمین پر واپسی کے لیے بھی بہت زیادہ ایندھن کی ضرورت ہو گی۔ لیکن یہ بات درست نہیں ہے۔ زمین کی کششِ ثقل چاند کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے اس لیے فی کلوگرام وزن کے حساب سے زمین کی کشش سے نکلنے کے لیے راکٹ کو بہت زیادہ ایندھن چاہیے ہو گا بنسبت چاند کی کشش سے نکلنے کے۔ زمین سے چاند پر بھیجے جانے والے سپیس شپ میں بہت سا سازوسامان، لیونر ماڈیول، سائنسی آلات اور خلابازوں کی حفاظت اور کھانے پینے کا سامان تھا جس کے لیے بہت زیادہ ایندھن کی ضرورت تھی۔ اس ایندھن کا اپنا وزن بھی بہت زیادہ تھا لہٰذا اس وزن کو اٹھانے کے لیے مزید ایندھن چاہیے تھا۔ نتیجتاً زمین سے خلا میں بھیجنے کے لیے بہت بڑے راکٹ اور بہت زیادہ ایندھن کی ضرورت تھی۔

اس کے برعکس چاند سے واپسی کے لیے لیونر ماڈیول کے صرف اس حصے کو جس میں دو خلاباز تھے چاند سے اڑ کر کمانڈ ماڈیول تک پہنچنا تھا (جو چاند کے گرد مدار میں تھا) اور پھر اس کمانڈ ماڈیول کو زمین تک آنا تھا۔ اس تمام عمل کے لیے بہت کم ایندھن کی ضرورت تھی کیونکہ نہ صرف چاند کی کشش زمین کے مقابلے میں کم ہے بلکہ واپس آنے والے ماڈیول کا وزن بھی زمین سے اڑنے والے سپیس شپ کی نسبت بہت کم تھا۔

چاند کے پتھر جعلی

اعتراض: وہ تمام پتھر جعلی ہیں جن کے بارے میں دعویٰ کیا جاتا ہے کہ وہ چاند کے پتھر ہیں۔ نیندرلینڈ کے عجائب گھر میں موجود چاند کا پتھر جعلی ثابت ہو چکا ہے۔

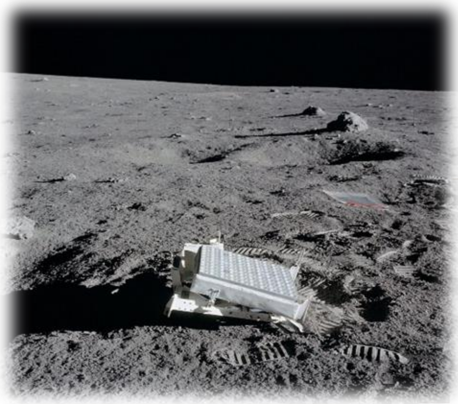


جواب: اپالو کے چاند پر اترنے والے ہر مشن میں چاند کے بہت سے پتھر زمین پر لائے گئے تھے۔ ان میں سے کچھ پتھر تحائف کی صورت میں دوسرے ممالک کو دیے گئے، کچھ مختلف ریسرچ آرگنائزیشنز اور یونیورسٹیوں کو دیے گئے اور بہت سے ابھی تک ناسا کے پاس محفوظ ہیں۔ بہت سے ریسرچرز نے ان پتھروں پر ریسرچ کی ہے جو ابھی تک جاری ہے اور پچاس سال بعد بھی اس ریسرچ کے نتیجے میں نئے سائنسی پیپر چھاپے

جا رہے ہیں۔ انہی پتھروں کے تجزیے سے سائنس دانوں نے چاند کے بننے کے متعلق جدید نظریات تشکیل دیے ہیں۔ چاند کے بہت سے پتھر مختلف سائنس کے عجائب گھروں میں موجود ہیں اور انہیں ہر کوئی دیکھ سکتا ہے۔ چونکہ چاند کے پتھر نوادرات میں شمار ہوتے ہیں اس لیے بلیک مارکیٹ میں ان کی بہت زیادہ مانگ ہے۔ چاند کے کچھ پتھر چرائے جا چکے ہیں جن کے بارے میں ناسا کو معلوم نہیں کہ وہ اب کہاں ہیں۔ کچھ اور پتھر چرا کر اس کی جگہ زمینی پتھر رکھ دیے گئے ہیں۔ اسی طرح کا ایک فراڈ نیدرلینڈ کے عجائب گھر کے ساتھ بھی ہوا جب انہیں معلوم ہوا کہ ان کے عجائب گھر میں موجود چاند کا پتھر بھی جعلی ہے۔ تاہم ایسے جعلی پتھروں کی تعداد بہت کم ہے۔

چاند پر موجود آئینہ

اعتراض: چاند پر جانے کا کوئی ثبوت ایسا نہیں جسے پرکھا جا سکے۔



جواب: اپالو 11، 14، اور 15 کے خلاباز چاند پر ایسے آئینے چھوڑ کر آئے ہیں (جنہیں retroreflectors کہا جاتا ہے) جو لیزر کی شعاعوں کو اسی سمت میں منعکس کرتے ہیں جس سمت سے وہ آ رہی ہوں۔ زمین سے ان آئینوں پر لیزر کی شعاع ڈال کر اور اس کے منعکس ہونے کے بعد زمین پر پہنچنے والے وقت کو ناپ کر زمین سے چاند کے فاصلے کو بہت زیادہ accuracy سے ناپا جا سکتا ہے۔ دنیا بھر کے سائنس دان ان آئینوں کو اپنی ریسرچ میں استعمال کرتے ہیں۔ اگر انسان چاند پر نہیں گیا تو یہ شیشے چاند پر کیسے پہنچے؟ سازشی نظریات کے حامل لوگوں کے پاس اس سوال کا کوئی جواب نہیں ہے۔

ان تمام حقائق کی ناسا سے تصدیق کی جا سکتی ہے۔ اس کے علاوہ بھی بہت سے ذرائع ہیں جن سے ان حقائق کی تصدیق کی جا سکتی ہے۔ میں یہ کہنے سے تو قاصر ہوں کہ جو لوگ چاند پر انسان کے اترنے کے حقائق سے انکار کرتے ہیں، ان کے انکار کی کیا وجوہات ہیں لیکن یہ بات وثوق سے کہی جا سکتی ہے کہ چاند پر انسان کے اترنے کے حوالے سے سازشی نظریات کو ماننے والے لوگ جو دلائل پیش کرتے ہیں، وہ بودے ہیں اور انہیں آسانی سے غلط ثابت کیا جا سکتا ہے۔

اس مضمون کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹس سے مدد لی گئی۔

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Moon_landing_conspiracy_theories
2. http://www.geek.com/news/the-moon-landing-massive-accomplishment-or-colossal-hoax-1651655 /

3. https://www.quora.com/Did-NASA-fake-the-moon-landing-If-so-how-can-you-tell-using-the-images#
4. https://www.quora.com/What-are-the-top-3-reasons-you-doubt-that-the-Apollo-Moon-landings-actually-took-place

اپالو گیارہ کے خلاباز چاند پر کیسے اترے؟ دل دہلا دینے والے تیرہ منٹ

اپالو گیارہ سولہ جولائی 1969 کو لانچ کیا گیا اور اس کا لیونر ماڈیول بیس جولائی کو چاند پر اترا۔ لیونر ماڈیول کو اپالو 11 کے کمانڈ ماڈیول سے الگ ہونے کے بعد چاند کی سطح پر اترنے میں چار گھنٹے چھ منٹ لگے۔ اس ویڈیو میں آپ اپالو 11 کے لیونر ماڈیول کی چاند پر لینڈنگ کے آخری تیرہ منٹ کے دوران خلابازوں اور ہوسٹن کے کنٹرول سینٹر کے درمیان گفتگو سن سکتے ہیں۔ اس لینڈنگ کے دوران آخری چند سیکنڈ تک ماہرین کو یقین نہیں تھا کہ لیونر ماڈیول بحفاظت چاند پر لینڈ کر پائے گا۔

جب لیونر ماڈیول نے اپنی descent یعنی اتران کی فائنل سٹیج شروع کی تو اسی وقت ہوسٹن کے گراؤنڈ سٹیشن سے ان کا رابطہ منقطع ہو گیا۔ چند منٹ تک گراؤنڈ سٹیشن کے عملے کو کچھ خبر نہیں تھی کہ لیونر ماڈیول میں کیا چل رہا ہے۔ پلان کے مطابق لینڈنگ کی یہ تمام سیکوینس کمپیوٹر کنٹرولڈ ہونا تھی۔ لیکن لیونر ماڈیول کی کنفگریشن میں خلابازوں نے ایک غلطی کر دی تھی اور ایک سوئچ جسے آف ہونا چاہیے تھا اسے آن رکھ دیا۔ اس غلطی کا احساس نہ تو اپالو 11 کے خلابازوں کو ہو پایا اور نہ ہی زمینی کنٹرول سٹاف کو۔ لیکن اس سوئچ کے آن ہونے سے غیر ضروری ڈیٹا (جس کی لینڈنگ کے وقت کوئی ضرورت نہیں تھی) لیونر ماڈیول کے کنٹرول کمپیوٹر کو فیڈ ہونے لگا جس سے کمپیوٹر پر لوڈ بہت بڑھ گیا اور کمپیوٹر وقت پر فیصلے کرنے میں ناکام ہونے لگا۔

اس اوور لوڈنگ کی وجہ سے کمپیوٹر درست رفتار کو کیلکولیٹ کرنے میں بہت زیادہ وقت لگا رہا تھا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ لینڈنگ کے دوران لیونر ماڈیول کی رفتار ضرورت سے کہیں زیادہ تھی اور خودکار کمپیوٹر اوور لوڈ ہونے کی وجہ سے سینسرز سے آنے والے ڈیٹا کو پراسیس نہیں کر پا رہا تھا۔ اس کنفیوژن میں لیونر ماڈیول کی افقی رفتار بھی ضرورت سے زیادہ تھی اس لیے وہ اپنی مطلوبہ لینڈنگ سائٹ سے کئی میل دور چلا گیا۔ تاہم ابھی تک خلابازوں کو اس خطرے کا احساس نہیں تھا۔ اس دوران کمپیوٹر نے پہلا الارم جنریٹ کیا جسے اس ویڈیو میں آپ '1202 پروگرام الارم' کی ترکیب کے طور پر سن سکتے ہیں۔ یہ پہلا موقع تھا کہ خلابازوں اور زمینی سٹاف کو احساس ہوا کہ حالات سنجیدہ ہو رہے ہیں۔ لیکن خلابازوں اور مشن کنٹرول دونوں نے یہ فیصلہ کیا کہ مشن جاری رہے گا۔ زمینی سٹیشن کے پاس ڈاؤن لنک پر تمام ڈیٹا آ رہا تھا جسے ماہرین اپنی سکرینوں پر دیکھ رہے تھے۔ انہیں احساس ہونے لگا تھا کہ حالات زیادہ پیچیدہ ہوتے جا رہے ہیں کیونکہ ماڈیول کے راکٹ کا ایندھن تیزی سے ختم ہو رہا ہے۔ گراؤنڈ کنٹرول نے خلابازوں کو ایندھن کے انڈیکیٹر پر نظر رکھنے کو کہا۔

جب لیونر ماڈیول کی بلندی تین ہزار فٹ رہ گئی تو آخری چیک کیے گئے اور تمام زمینی کنٹرول مینیجرز نے مشن جاری رکھنے کو کہا۔ یہ آخری موقع تھا جب مشن کو منسوخ کر کے خلابازوں کو دوبارہ کمانڈ ماڈیول کی طرف روانہ کیا جا سکتا تھا۔ اس موقع پر کمپیوٹر

نے ایک اور الارم دیا کہ کمپیوٹر اوورلوڈ ہو چکا ہے۔ چند ہی سیکنڈ بعد ایک اور کمپیوٹر الارم جاری ہوا۔ نیل آرمسٹرانگ نے کھڑکی سے دیکھا کہ لیونر ماڈیول اس جگہ پر نہیں ہے جہاں لینڈ کرنے کے لیے انہوں نے کئی مہینوں پریکٹس کی تھی۔ لیونر ماڈیول کے عین نیچے ایک خطرناک کریٹر تھا جس پر لینڈ کرنا ممکن نہیں تھا۔ اس لیے خلابازوں نے لیونر ماڈیول کو manual موڈ میں ڈال کر خود کنٹرول سنبھال لیا اور ماڈیول کو افقی سمت میں حرکت دینے لگے تا کہ ماڈیول کریٹر میں لینڈ نہ کرے۔

اس دوران زمینی عملہ ماڈیول کی کارکردگی کا مسلسل مانیٹر کر رہا تھا اور کمیونیکیشن چینل پر سٹیٹس رپورٹس دے رہا تھا۔ ان کی آپس کی گفتگو سے خلاباز ایک تو کنفیوز ہو رہے تھے دوسرے ان کی توجہ بٹ رہی تھی۔ اس لیے گراؤنڈ کنٹرول کے مینیجر نے یہ حکم جاری کیا کہ اس کے بعد گراؤنڈ کنٹرول سے صرف لیونر ماڈیول کے راکٹ کے ایندھن کا سٹیٹس خلابازوں کو بتایا جائے گا کہ کتنا ایندھن رہ گیا ہے، اس کے علاوہ اس چینل پر کوئی اور گفتگو نہیں ہو گی۔ اب نیل آرمسٹرانگ کو اپنی تمام تر توجہ لیونر ماڈیول کو بحفاظت کسی محفوظ جگہ پر لینڈ کرنے پر مرکوز کرنا تھی۔ چونکہ یہ جگہ لینڈنگ کی پلاننگ میں شامل نہیں تھی اس لیے انہیں کچھ اندازہ نہیں تھا کہ محفوظ جگہ کون سی ہے۔ اس وقت ماڈیول کی افقی سپیڈ اس کی عمودی سپیڈ سے کہیں زیادہ تھی۔ اب ماڈیول چاند کی سطح کے اس قدر قریب تھا کہ بز آلڈرن نے رپورٹ کیا کہ وہ ماڈیول کا سایہ چاند پر دیکھ سکتے ہیں۔

جب گراؤنڈ کنٹرول سے خلابازوں کو یہ بتایا گیا کہ ان کے پاس صرف ساٹھ سیکنڈ کا ایندھن بچا ہے اس وقت لیونر ماڈیول کی بلندی پلان سے کہیں زیادہ تھی۔ ٹریننگ کے دوران نیل آرمسٹرانگ نے جتنی بھی بار لینڈنگ کی تھی انہیں کبھی ایندھن کی کمی کا مسئلہ نہیں ہوا تھا۔ نیل اب بھی لینڈنگ کے لیے کوئی فلیٹ جگہ تلاش کر رہے تھے لیکن آخری دم تک انہیں کریٹرز اور چٹانیں مل رہی تھیں۔ اس دوران گراؤنڈ سٹاف کی سانسیں رکی ہوئی تھیں اور سب لوگ دم بخود ہو کر اپنی سکرینوں کی طرف دیکھ رہے تھے۔ کسی میں نہ تو کچھ کہنے کی ہمت تھی اور نہ ہی انہیں بولنے کی اجازت تھی۔

جب گراؤنڈ کنٹرول سے یہ اعلان کیا گیا کہ اب صرف تیس سیکنڈ کا ایندھن رہ گیا ہے اس وقت بھی لیونر ماڈیول کے عین نیچے ایک پہاڑی تھی جس پر لینڈ کرنا خطرناک ہو سکتا تھا۔ چنانچہ نیل آمسٹرانگ نے ماڈیول کو افقی تھرسٹ دے کر پہاڑی سے پرے کیا اور پھر آہستہ آہستہ ماڈیول کو نیچے کیا۔ آخر کار ان کے پینل پر وہ لیمپ روشن ہوا جس کا مطلب یہ تھا کہ لیونر ماڈیول کی ٹانگیں چاند کی سطح کو چھو رہی ہیں اور انہوں نے ماڈیول کا راکٹ آف کیا۔ اس وقت راکٹ کے فیول ٹینک میں صرف سترہ سیکنڈ کا ایندھن بچا تھا۔ اگر اس وقت لیونر ماڈیول کسی کریٹر کے اوپر ہوتا اور ٹیڑھی میڑھی جگہ پر لینڈ کرتا تو ماڈیول الٹ سکتا تھا یا ایندھن ختم ہونے کی صورت میں بجائے کنٹرولڈ ڈیسینٹ کے سیدھا دھڑام سے نیچے گر سکتا تھا۔

جب آرمسٹرانگ نے مشہور الفاظ ادا کیے 'Eagle has landed' تب گراونڈ کنٹرول نے انہیں بتایا "پچھلے تیرہ منٹ سے زمینی سٹاف کا رنگ نیلا ہو رہا تھا، اب ہمارے سانس دوبارہ چالو ہوئے ہیں" (رنگ نیلا ہونا ایک محاورہ ہے جس کا مطلب سانس روکے رکھنا ہے)۔

چاند پر ٹچ ڈاؤن کے چھ گھنٹے 39 منٹ کے بعد لیونر ماڈیول کا دروازہ کھول کر نیل آرمسٹرانگ باہر آئے اور تاریخ میں پہلی بار کسی انسان نے چاند کی سطح پر قدم رکھا۔

سازشی نظریات پھیلانے والے لوگوں کے لیے اپنے گھروں میں بیٹھ کر یہ کہہ دینا کس قدر آسان ہوتا ہے کہ 'او جی چاند پر کوئی نہیں گیا۔ یہ سب ڈرامہ تھا'۔ لیکن اپالو 11 کے لیونر ماڈیول کے چاند پر اترنے کے ان تیرہ منٹوں میں سینکڑوں زمینی سٹاف کی جانیں سولی پر ٹنگی ہوئی تھیں کیونکہ دو انسانوں کی زندگی اور موت کے درمیان صرف 17 سیکنڈ کا فاصلہ رہ گیا تھا۔ لیکن نیل آرمسٹرانگ یا بز آلڈرن کی آوازوں میں اس وقت بھی جو اعتماد اور پروفیشنلزم تھا وہ انہی لوگوں کی آواز میں ہو سکتا ہے جو خطروں سے کھیلنا جانتے ہوں۔

اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/watch/?v=1272942569533845

اپالو کے خلاباز چاند سے واپس کیسے آئے؟

جب اپالو پروگرام کے لیے چاند پر لینڈ کرنے والے ماڈیول ڈیزائن کرنے کا وقت آیا تو انجنیئرز کے پاس پہلے سے کوئی ایسی مشین موجود نہیں تھی جس کو دیکھ کر چاند کا لینڈنگ ماڈیول ڈیزائن کیا جاتا۔ اس لیے سائنس دانوں اور انجنیئرز نے کئی مختلف قسم کے ڈیزائن تجویز کیے، کسی ماڈیول کے پانچ پاؤں تھے تو کسی میں خلابازوں کی سہولت کے لیے بڑی بڑی کھڑکیاں شامل کی گئی تھیں۔ لیکن آخر میں جو ڈیزائن چنا گیا اس کے چار پاؤں تھے اور کھڑکیاں چھوٹی چھوٹی تھیں تاکہ ماڈیول کے وزن کو کم سے کم رکھا جا سکے۔ اس ماڈیول کی اونچائی 23 فٹ تھی۔ اسے Lunar Excursion Module کا نام دیا گیا اور اسے اس کے مخفف یعنی LEM سے پکارا جانے لگا۔ اسے نیویارک کی ڈیفینس اور سپیس کمپنی گرومن کارپوریشن نے ڈیزائن کیا تھا۔ اسے ڈیزائن کرنے والی ٹیم میں کئی سو انجینیئرز تھے اور اس کے ڈیزائن کے مکمل ہونے میں دس سال لگے۔



اس ماڈیول کو سیٹرن۔5 نامی راکٹ کے ذریعے لانچ کیا گیا تھا۔ یہ لیونر ماڈیول دو اور ماڈیولز یعنی سروس ماڈیول اور کمانڈ ماڈیول کے ساتھ منسلک کر کے چاند کے مدار تک پہنچایا گیا۔ ان تینوں ماڈیولز کو مجموعی طور پر اپالو سپیس کرافٹ کہا جاتا ہے۔ لیونر ماڈیول وہ واحد ماڈیول ہے جو چاند پر اترا۔ یہ انسانی تاریخ کی پہلی مشین تھی جسے مکمل طور پر صرف خالی سپیس میں کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا اس لیے لیونر ماڈیول کو ایروڈائنیمک بنانے کی ضرورت نہیں تھی۔ اس کے برعکس کمانڈ ماڈیول کے ڈیزائن کو ایروڈائنیمک بنایا گیا تھا کیونکہ یہ لانچ کے وقت سیٹرن 5 راکٹ کے ٹاپ پر تھا اور اسے ہوا میں سے گزر کر سپیس تک جانا تھا اور واپسی میں اس ماڈیول کو پھر کرہ ہوائی سے گزر کر زمین پر آنا تھا۔ لیکن لیونر ماڈیول لانچ کے وقت ایک خول میں بند تھا اور سپیس میں جانے کے بعد ہی اس خول کو کھولا گیا۔ لیونر ماڈیول کی شکل کسی بھی دوسرے سپیس کرافٹ سے مختلف اسی لیے تھی کہ اسے ہوا کی مزاحمت کا سامنا نہیں کرنا پڑا۔

چاند پر اترنے کے مشن سے پہلے اپالو 9 نے لیونر ماڈیول کو زمین کے گرد مدار میں ٹیسٹ کیا تھا اور اپالو 10 نے لیونر ماڈیول کو چاند کے گرد مدار میں ٹیسٹ کیا تھا اگرچہ یہ دونوں ماڈیول چاند پر نہیں اترے تھے۔ اپالو گیارہ کا لیونر ماڈیول وہ پہلا لیونر ماڈیول تھا جو چاند پر اترا۔ اپالو گیارہ سے اپالو سترہ تک تین سال کے قلیل عرصے میں چاند پر چھ لیونر ماڈیولز نے لینڈ کیا۔ اپالو تیرہ لانچ کے بعد فنی خرابی کے باعث چاند پر نہیں اتر پایا تھا لیکن اس کے تینوں خلاباز بہت سی مشکلات کے باوجود بحفاظت زمین پر واپس آ گئے تھے۔ اپالو

17 کے بعد مزید کئی اپالو مشن پلان کیے گئے تھے لیکن امریکی کانگریس نے اپالو پروگرام کا بجٹ ختم کر دیا اس لیے یہ مشن منسوخ کر دیے گئے۔

لیونر ماڈیول کی تفصیل

لیونر ماڈیول کے دو حصے ہوتے ہیں۔ ایک کو Descent Stage کہا جاتا ہے جس میں چاند پر لینڈ کرنے کا میکانزم ہے اور دوسرے کو Ascent Stage کہا جاتا ہے۔ چاند پر لینڈ کرتے وقت دونوں سٹیجز ایک ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ لیکن چاند سے واپسی پر صرف ایسنٹ سٹیج استعمال ہوتی ہے، باقی سسٹم چاند پر ہی رہ جاتے ہیں۔ گویا چاند پر لینڈ کرنے والے ہر اپالو پروگرام کے لیونر ماڈیول کی descent stage ابھی تک چاند پر موجود ہے۔

لیونر ماڈیول کی Descent stage:



آیئے لیونر ماڈیول کے descent stage پر ایک نظر ڈالتے ہیں۔ اس سٹیج کی چار ٹانگیں ہیں۔ جب لیونر ماڈیول سیٹرن 5 راکٹ میں لوڈ کیا گیا تھا تو یہ ٹانگیں فولڈ کر دی گئی تھیں تا کہ اسے کم جگہ درکار ہو اور یہ راکٹ میں فٹ ہو سکے۔ ان ٹانگوں کو صرف چاند پر لینڈنگ سے قبل unfold کیا گیا۔ ان میں سے تین ٹانگوں کے نیچے ایک پروب نصب تھی جو چاند کی سطح پر اترتے وقت سطح کو ٹچ کرنے پر سگنل جنریٹ کرتی تھی تا کہ خلابازوں کو علم ہو جائے کہ ماڈیول کے پاؤں چاند کی سطح کو چھو رہے ہیں اور اترنے کی رفتار کو کنٹرول کرنے والے راکٹ کو آف کیا جا سکے۔

لیونر ماڈیول کی descent stage کی ایک ٹانگ کے ساتھ ایک سیڑھی نصب تھی جس پر سے خلاباز چاند کی سطح پر اترتے تھے۔ اسی سیڑھی کے ساتھ ایک سلینڈر میں امریکی جھنڈا بھی لپیٹ کر رکھا گیا تھا۔ descent stage کی شکل آٹھ پہلوی تھی جس کے نیچے پانچ کمپارٹمنٹ تھے۔ درمیان والے کمپارٹمنٹ میں چاند پر لینڈ کرنے والے راکٹ کا انجن نصب تھا۔ باقی چار کمپارٹمنٹس میں دو ایندھن کے ٹینک اور دو آکسیجن کے ٹینک تھے جو اس انجن کو ایندھن اور آکسیجن فراہم کرتے تھے جس سے راکٹ تھرسٹ پیدا کرتا تھا۔

ان کمپارٹمنٹس کے درمیان کی جگہوں کو سٹوریج کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ ان میں سے ایک خانے میں چاند پر ڈرائیونگ کے لیے روور فولڈ کر کے رکھا جاتا تھا، جسے چاند پر لینڈ کرنے کے بعد کھولا جاتا تھا۔ اس روور کی مدد سے اپالو کے خلاباز کئی کلومیٹر تک چاند کی سطح کا مشاہدہ کر سکتے تھے۔ دوسرے خانے میں پانی کا ٹینک تھا اور اس کے نیچے سائنسی تجربات کے آلات پیک کر کے رکھے جاتے تھے۔ تیسرے خانے میں آکسیجن اور ہیلیئم کے ٹینک نصب تھے اور کچھ مشنز میں ایک آئینہ پیک کیا گیا تھا جسے retroreflector کہا جاتا ہے۔ اس آئینے کی خصوصیت یہ ہے کہ آپ اس پر کسی بھی سمت سے روشنی ڈالیں تو یہ عین اسی سمت میں روشنی کو واپس منعکس کر دیتا ہے۔ ایسے پانچ آئینے چاند کی سطح پر نصب ہیں اور آج بھی سائنس دان زمین سے ان پر لیزر بیم ڈال کر منعکس شدہ بیم کی واپسی کا ٹائم ناپتے ہیں جس سے زمین اور چاند کے درمیان فاصلہ سینٹی میٹر کی ایکوریسی سے ناپا جا سکتا ہے۔ چوتھے اور آخری حصے میں ایک ویڈیو کیمرہ نصب تھا جو لینڈنگ کے بعد کھل جاتا اور اس ویڈیو کیمرے کا رخ اس سیڑھی کی طرف ہو جاتا جس سے خلاباز کو اترنا تھا۔ اس طرح چاند پر اترنے کے منظر کی ویڈیو زمین پر بھیجی جاتی تھی۔ سازشی ذہنیت کے جو حضرات یہ دعویٰ کرتے ہیں کہ چاند پر خلابازوں کے اترنے کی ویڈیو بنانا ممکن نہیں تھا انہیں اس پہلو پر غور کرنا چاہیے کہ خودکار ویڈیو کیمرے کو ایسے اینگل پر نصب کرنا مشکل نہیں ہے کہ وہ لیونر ماڈیول سے اترتے ہوئے خلابازوں کی ویڈیو بنا سکے۔

اس پورے حصے کو سنہرے رنگ کی Mylar کی پتلی foil سے کور کیا گیا تھا تاکہ خلابازوں اور سائنسی انسٹرومنٹس کو چاند کے بیرونی درجہ حرارت کی تبدیلیوں سے محفوظ رکھا جا سکے۔

لیونر ماڈیول کی Ascent stage:



اب ہم لیونر ماڈیول کی ascent stage کی بات کرتے ہیں۔ اس ماڈیول میں خلابازوں کا کمپارٹمنٹ تھا جسے crew compartment کہا جاتا ہے۔ ماڈیول کے اس حصے میں ہوا اور آکسیجن موجود تھی اور ہوا کا پریشر خلابازوں کی سہولت کے لیے زمین کی سطح پر ہوا کے پریشر کے برابر رکھا گیا تھا۔ جب تک خلاباز کریو کمپارٹمنٹ میں رہتے تھے انہیں سپیس سوٹ کی ضرورت نہیں ہوتی تھی۔ اس کمپارٹمنٹ میں جگہ بہت تنگ تھی۔ ماڈیول کے تمام کنٹرول ایک سمت میں تھے اور اسی سائیڈ پر دو خلابازوں کے لیے دو کھڑکیاں تھیں جن سے باہر کا منظر دیکھا جا سکتا تھا۔ تیسرا خلاباز چاند کے گرد چکر لگاتے کنٹرول ماڈیول میں ہوتا تھا۔

چاند پر اترنے کے بعد خلاباز ایک دروازہ یعنی hatch کھول کر ماڈیول سے نیچے اترتے تھے۔ اس حصے کے درمیان میں کچھ سائنسی انسٹرومنٹ تھے اور اس سٹیج کا راکٹ تھا جو چاند سے واپسی کے وقت فائر کیا جاتا تھا۔ اس کے علاوہ اس حصے میں ایک سرنگ تھی۔ چاند کی سطح سے اڑنے کے بعد جب ascent stage کمانڈ ماڈیول سے دوبارہ منسلک ہوتی تھی تو اس سرنگ کے ذریعے خلاباز کمانڈ ماڈیول میں واپس جاتے تھے۔ اس کے علاوہ اس حصے میں آکسیجن اور ایندھن کے ٹینک تھے جو اس حصے کے راکٹ کو ایندھن سپلائی کرتے تھے۔ مشن ختم ہونے کے بعد جب اس راکٹ کو فائر کیا جاتا تھا تو صرف ascent stage ہی چاند کی سطح سے اڑ کر کنٹرول ماڈیول تک جاتی تھی۔ اس کے باہر چار چار تھرسٹرز کے چار یونٹ تھے جو اس سٹیج کی چاروں طرف نصب تھے۔ ان تھرسٹرز کے ایندھن اور آکسیجن کے ٹینک بھی الگ سے نصب تھے۔ ان تھرسٹرز سے اس ماڈیول کی پوزیشن کو کنٹرول کیا جاتا تھا تاکہ ایسنٹ سٹیج کنٹرول ماڈیول سے منسلک کی جا سکے۔

اس کے علاوہ اس ماڈیول کے باہر کئی اینٹینا نصب تھے جن کی مدد سے خلاباز زمینی سٹیشن سے رابطہ رکھتے تھے۔ افسوس کی بات یہ ہے کہ اس قدر پیچیدہ اور سوفیسٹیکیٹڈ مشین صرف ایک دفعہ استعمال ہوتی تھی۔ خلابازوں کے کنٹرول ماڈیول میں منتقل ہونے کے بعد لیونر ماڈیول کو کنٹرول ماڈیول سے الگ کر دیا جاتا تھا اور یہ چاند کے گرد گردش کرتے ہوئے آہستہ آہستہ چاند کے قریب ہوتا جاتا اور پھر چاند پر گر جاتا۔ جن لیونر ماڈیولز کو چاند پر جانے کا موقع نہیں ملا وہ اب امریکہ کے مختلف شہروں میں ناسا کے میوزیمز میں رکھے جا چکے ہیں۔ جو لوگ یہ سوال کرتے ہیں کہ خلاباز چاند سے واپس کیسے آتے تھے، انہیں لیونر ماڈل کی ascent stage کے ڈیزائن کو توجہ سے سٹڈی کرنا چاہیے۔

اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/jaredowenanimations/videos/6902665843081587

کیا چاند پر چہل قدمی ممکن ہے؟

جو لوگ انسان کے چاند پر اترنے کو جھوٹ سمجھتے ہیں ان کے زیادہ تر دلائل سطحی، بودے اور سائنس سے مکمل لاعلمی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ البتہ کچھ دلائل ایسے ہیں جن میں کچھ وزن ہوتا ہے۔ ان میں سے ایک سوال یہ ہے کہ چاند کی سطح پر دن کے وقت درجۂ حرارت سو ڈگری سے بھی زیادہ ہو جاتا ہے کیونکہ چاند پر کرہ ہوائی نہیں ہے جو سورج کی خطرناک شعاعوں کو روک سکے اور نہ ہی چاند پر مقناطیسی فیلڈ ہے جو سورج سے آنے والے چارجڈ پارٹیکلز کو روک سکے۔ یہ خطرناک شعاعیں اور سطح کا اتنا زیادہ درجۂ حرارت چاند پر انسان کے اترنے کو ناممکن بنا دیتا ہے۔

مادی اشیاء کا درجۂ حرارت ان کے ایٹمز کی اوسط حرکی توانائی کا نام ہے۔ خلا میں چونکہ ایٹموں کی تعداد نہ ہونے کے برابر ہے اس لیے خلا میں درجۂ حرارت کا کوئی تصور نہیں۔ البتہ خلا میں فوٹانز کی موجودگی میں ان فوٹانز کا اوسط درجۂ حرارت ناپا جا سکتا ہے۔ مادی اشیا سورج کی شعاعوں سے کتنی گرم ہوتی ہیں اس کا دارومدار اس بات پر ہوتا ہے کہ ان کی سطح ان شعاعوں کو کس حد تک منعکس کر سکتی ہے۔ اگر کوئی شے بہت ہلکے رنگ کی ہے یا سفید ہے تو اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ اس پر پڑنے والی زیادہ تر شعاعیں منعکس ہو رہی ہیں اور بہت کم شعاعیں اس میں جذب ہو رہی ہیں۔ ایسی اشیا تیز دھوپ میں بھی بہت کم گرم ہوتی ہیں۔ اس کے برعکس سیاہ رنگ کی اشیا تقریباً تمام شعاعیں جذب کر لیتی ہیں اور بہت کم روشنی منعکس کرتی ہیں۔ ایسی اشیا سورج کی روشنی میں بہت زیادہ گرم ہو جاتی ہیں۔ آپ نے نوٹ کیا ہو گا کہ خلابازوں کے سوٹ ہمیشہ سفید رنگ کے ہوتے ہیں۔ یہ رنگ بلاوجہ نہیں چنا گیا۔ اس کے علاوہ چاند پر اترنے والی خلائی گاڑی کے بیشتر حصے پر انتہائی چمکدار سونے کے باریک ورق چڑھائے گئے تھے اور اس کا بقیہ حصہ سفید رنگ کا تھا۔

چاند کی چٹانیں تقریباً سیاہ رنگ کی ہیں۔ چاند کے کسی بھی مقام پر 14 دن لمبا دن ہوتا ہے اور 14 ہی دن لمبی رات ہوتی ہے۔ یہ بات درست ہے کہ چاند کی سطح پر دن کے وقت درجۂ حرارت سو ڈگری سینٹی گریڈ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس وجہ سے جب خلاباز چاند پر چہل قدمی کے لیے اترے تو انہوں نے بہت موٹے تلووں کے جوتے پہن رکھے تھے اور ان کے خلائی سوٹ اور دستانوں پر انسولیشن کی دبیز تہیں تھیں۔

چاند کی سطح کے جو حصے سائے میں ہوتے ہیں وہاں درجۂ حرارت اتنا زیادہ نہیں ہوتا۔ چاند پر دن کے دوران بھی ان حصوں کا درجۂ حرارت انتہائی کم ہوتا ہے جہاں پر سایہ بہت دیر تک رہتا ہے۔ چنانچہ خلائی موڈیول جو کہ چاند کی سطح پر کئی دن تک رہا اس کا

ایک حصہ جو دھوپ میں تھا شدید گرم تھا اور وہ حصہ جو اپنے ہی سائے میں تھا انتہائی سرد تھا۔ خلائی جہاز کے ڈیزائنرز کو بھی اس امر کا علم تھا اور خلائی جہاز کو اس طرح سے ڈیزائن کیا گیا تھا کہ درجہ حرارت کے اس فرق کو برداشت کر سکے۔

خلاباز چونکہ ایک ہی پوزیشن میں دیر تک نہیں رہتے اور نہ ہی ایک ہی مقام پر کھڑے رہتے ہیں اس لیے ان کے جسم کا درجہ حرارت نہ تو بہت گرم ہو پاتا ہے اور نہ ہی بہت ٹھنڈا۔ ان کے بیک پیک میں ایئر کنڈیشننگ کا پورا نظام موجود تھا جو ایک مائع کو ٹیوبوں کے ذریعے خلائی سوٹ کے چاروں طرف بھیجتا تھا تاکہ خلابازوں کے جسم کا درجہ حرارت قابلِ برداشت حد تک ہی رہے۔ اس کے علاوہ ان کے خلائی سوٹ میں اور خلائی جہاز کے اردگرد بھی خطرناک شعاعوں کو روکنے کے لیے شیلڈنگ بھی موجود تھی جو انہیں سورج کی خطرناک شعاعوں اور چارجڈ پارٹیکلز کی بوچھاڑ سے بچاتی تھی۔

آرٹیکل کا لنک:

https://www.quora.com/Astronauts-on-NASAs-1969-mission-to-the-moon-landed-there-during-the-daytime-Since-the-moon-has-no-atmosphere-daytime-temperatures-can-reach-100-degrees-C-and-there-will-be-no-protection-from-the-sun-s-radiations/answer/Steve-Baker-100

ہم دوربین سے چاند پر موجود جھنڈے کیوں نہیں دیکھ سکتے؟

کسی بھی دوربین کے اپرچر D، روشنی کی طول موج Lambda اور دوربین کی اینگیولر ریزولوشن Theta کو ریاضی کے ایک سادہ سے فارمولے کے ذریعے ظاہر کیا جاسکتا ہے؛

$$D = \frac{1.22\ Lambda}{Theta}$$

آیئے ہم اس فارمولے سے یہ کیلکولیٹ کرتے ہیں کہ ہم زحل کو دیکھ پائیں گے یا نہیں۔ نظر آنے والی روشنی کا طول موج تقریباً 500 نینومیٹر یا 5×10^{-7} میٹر ہوتا ہے۔ زحل کا قطر تقریباً 116000 کلومیٹر ہے اور اس کا زمین سے فاصلہ تقریباً 1.4 ارب کلومیٹر ہے۔ چنانچہ زمین سے دیکھنے پر زحل کا بظاہر قطر $8.3 \times 10^{-5}\ radians$ یعنی تقریباً $0.000083\ radians$ ہے۔ اگر ان قیمتوں کو اوپر دیے گئے فارمولے میں لگائیں تو اپرچر کی value تقریباً 7.4 ملی میٹر آتی ہے۔ انسانی آنکھ کی پتلی کا اپرچر تقریباً سات ملی میٹر ہوتا ہے۔ چنانچہ اس فارمولے سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ زحل کو انسانی آنکھ سے با آسانی دیکھا جاسکتا ہے اور ہم جانتے ہیں کہ زحل کو کسی دوربین کے بغیر بھی دیکھا جاسکتا ہے۔

اب آتے ہیں چاند پر موجود جھنڈوں کی طرف۔ ان جھنڈوں کی اوسط جسامت تقریباً 1.8 میٹر ہے۔ زمین کا چاند سے فاصلہ تقریباً 385000 کلومیٹر ہے۔ چنانچہ زمین سے دیکھنے پر ان جھنڈوں کی بظاہر جسامت $4.7 \times 10^{-9}\ radians$ یعنی تقریباً $0.0000000047\ radians$ ہے۔ ان قیمتوں کو اگر ہم اوپر دیے گئے فارمولے میں لگائیں تو اپرچر کی value تقریباً 130 میٹر آتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر ہم کوئی ایسی دوربین لیں جس کے عدسے کا قطر 130 میٹر یا تقریباً 426 فٹ ہو اور اس سے چاند کی سطح کا مشاہدہ کریں تو یہ جھنڈے شاید دیکھے جا سکیں۔ اگر ایسی دوربین ڈیجیٹل ہے تو اس دوربین پر بھی اس جھنڈے کی شبیہہ صرف ایک پکسل پر بنے گی۔

دنیا کی سب سے بڑی دوربین جو اس وقت زیرِ تعمیر ہے اس کا اپرچر تقریباً 126 فٹ ہوگا۔ اس دوربین کا نام Extremely Large Telescope (ELT) ہے اور یہ جنوبی یورپ میں بنائی جارہی ہے جو سنہ 2024 میں مکمل ہوگی۔ چنانچہ مستقبل قریب میں ایسی کوئی دوربین میسر نہیں ہوگی جس سے ہم زمین پر بیٹھ کر چاند پر موجود ان جھنڈوں کو دیکھ سکیں۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.quora.com/If-telescopes-can-view-Saturn-shouldnt-we-be-able-to-catch-a-view-of-the-flags-on-the-moon/answer/Viktor-T-Toth-1

شکوہ۔ کیا انسان چاند پر جا چکا ہے؟

اپریل02، 2020

میں نے کل یکم اپریل کے حوالے سے ایک پوسٹ کی تھی جس میں چاند پر انسان کے اترنے سے متعلق بہت سے حقائق عمداً غلط بیان کیے گئے تھے۔ اگرچہ یہ پوسٹ اپریل فول جوک کے طور پر لگائی گئی تھی لیکن یہ امید کی جا رہی تھی کہ اکثر ممبرز اس کے متن کی فاش غلطیاں فوراً پکڑ لیں گے۔ کئی ممبرز نے خود تحقیق کی اور ان میں سے کچھ غلطیوں کو پکڑ لیا، لیکن زیادہ تر ممبران نے بلا جھجھک اس پوسٹ کے متن کو درست سمجھ لیا جو کہ ایک مایوس کن رویہ ہے۔

اس پوسٹ کے پہلے دو پیراگراف میں کچھ غلطیاں یہ ہیں:

1. ناسا کے سابق چیئرمین جارج میولر نے ایک بیان میں اعتراف کیا ہے۔

پہلی غلطی تو یہ ہے کہ ناسا میں چیئرمین کا عہدہ ہی موجود نہیں ہے۔ ناسا امریکی حکومت کی ایک ایجنسی ہے جس کے حاکم اعلیٰ کو ایڈمنسٹریٹر کہا جاتا ہے چیئرمین نہیں۔ جارج میولر کبھی بھی ناسا کے حاکم اعلی نہیں رہے۔ البتہ جارج میولر اپالو پروگرام کے انچارج ضرور تھے۔ اس کے علاوہ جارج میولر کو ناسا کے سپیس شٹل پروگرام کا بانی بھی کہا جاتا ہے۔ میولر نے نومبر 1969 میں استعفٰی دے دیا تھا اور ناسا سے الگ ہو گئے تھے۔

2. ان کی عمر 89 سال ہے اور انہیں حال ہی میں کورونا وائرس کے حملے کی وجہ سے ہسپتال میں داخل کیا گیا ہے۔

جارج میولر حیات نہیں ہیں۔ ان کی وفات 2015 میں ہو چکی ہے جب ان کی عمر 97 برس کی تھی۔ چنانچہ ان پر کورونا وائرس کا حملہ اصولاً بھی ممکن نہیں ہے۔ بہت سے ممبرز نے یہ نکتہ پکڑ لیا تھا اور اس بنا پر یہ جان گئے تھے کہ یہ ساری پوسٹ غلطیوں سے بھرپور ہے۔

3. اس پلان کی منظوری 1967 میں صدر نکسن کے سائنس اور ٹیکنالوجی کے وزیر جیمز شیلنجر نے دی تھی۔

رچرڈ نکسن 1967 میں امریکہ کے صدر ہی نہیں تھے۔ ان کا انتخاب نومبر 1968 میں ہوا تھا اور انہوں نے امریکہ کی صدارت جنوری 1969 میں سنبھالی تھی۔ اگرچہ جیمز شیلیسنجر (James Schlesinger) ان کی کابینہ میں شامل تھے لیکن امریکی کابینہ میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی وزارت ہی نہیں تھی۔

4. **جنوری 1967 میں ناسا کے حکام نے جیمز شلیسینجر کو ایک خفیہ بریفنگ دی۔**

ناسا کی طرف سے امریکی کابینہ کے کسی رکن کو ایسی کوئی خفیہ بریفنگ نہیں دی گئی۔ اگرچہ ناسا حکومت کو وقفے وقفے سے بریفنگ دیتی ہے لیکن یہ بریفنگ عموماً کانگریس کو دی جاتی ہے کیونکہ ناسا کا بجٹ کانگریس منظور کرتی ہے۔ صدر اور کابینہ کو بھی پروگرامز کے متعلق بریفنگ دی جاتی ہے لیکن انہیں اپالو مشن کی ناکامی سے متعلق ایسی کوئی بریفنگ نہیں دی گئی۔

5. **یہ تسلیم کرلیا ہے کہ موجودہ ٹیکنالوجی اس قابل نہیں ہے کہ وہ انسان کو چاند پر لے جاسکے۔**

ساٹھ کی دہائی کے آخری چند سالوں میں امریکہ وہ واحد ملک تھا جس کے پاس چاند تک جانے اور واپس آنے کی ٹیکنالوجی موجود تھی۔ اگرچہ یہ ٹیکنالوجی مشن سے پہلے مکمل طور پر ٹیسٹ نہیں کی گئی تھی اور اس مشن کے بہت سے پہلوؤں میں فیل ہو جانے کا امکان موجود تھا۔ اگر اپالو پروگرام آج چل رہا ہوتا اور عین اسی حالت میں ہوتا جس حالت میں یہ 1969 میں تھا تو اسے چاند تک جانے کی منظوری نہ دی جاتی۔ لیکن 1969 میں ناسا کے سیفٹی سٹینڈرڈز اتنے سخت نہیں تھے جتنے آج ہیں اس لیے اس ٹیکنالوجی پر مکمل اعتماد نہ ہونے کے باوجود ان مشنز کی منظوری دے دی گئی۔

یکم اپریل کی پوسٹ کے شروع کے دو پیراگراف کے بعد جو چھ نکات بیان کیے گئے ان میں سے کسی نکتے کا بھی حقیقت سے کوئی تعلق نہیں ہے اور یہ نکات سازشی نظریات کی ویب سائٹس سے لیے گئے ہیں۔ مثال کے طور پر:

1. **زمین کی فضا سے باہر نکلنا ممکن نہیں ہے۔ بائبل میں صاف طور پر لکھا ہے۔**

ناسا سائنس دانوں اور ٹیکنالوجسٹس کا ادارہ ہے جس میں کسی بھی مشن پر بحث صرف تکنیکی نکات پر ہی ہوتی ہے، کبھی مذہبی ریفرنسز استعمال نہیں کیے جاتے۔ بائبل کا ریفرنس اس بات کا واضح اشارہ تھا کہ یہ پوسٹ حقائق پر مبنی نہیں ہے۔

2. **وین ہیلن بیلٹ انسانوں کے لیے جان لیوا ہے۔**

وین ہیلن نامی کوئی بیلٹ نہیں ہے، زمین کے گرد شعاعوں کی جو پٹی ہے اسے وین ایلن بیلٹ کہا جاتا ہے۔ مناسب شیلڈنگ کے ساتھ اس بیلٹ سے گزرنا مشکل نہیں ہے۔ اب تک مختلف ممالک کے سینکڑوں مشن اس بیلٹ سے گزر چکے ہیں۔ سائنس دانوں کو اس بیلٹ میں موجود شعاعوں کی intensity کا بخوبی علم ہے اس لیے ان سے بچنے کے لیے کیسی شیلڈنگ درکار ہوتی ہے یہ بھی سائنس دان اچھی طرح سے جانتے ہیں۔

3. **چاند پر گریویٹی نہیں ہے۔**

چاند پر گریویٹی کے عدم وجود کا دعوی بھی سازشی نظریات کے حامل لوگوں کی سائنس سے مکمل لاعلمی کا واضح ثبوت ہے۔ میٹرک کا طالب علم بھی یہ بات جانتا ہے کہ دو اجسام کے درمیان کشش دونوں کے ماس کے راست متناسب ہوتی ہے۔ چاند پر کشش

ثقل صرف اسی صورت میں صفر ہو سکتی ہے اگر چاند کا ماس صفر ہو۔ اب چاند کا ماس صفر ہے یا نہیں، اس کا فیصلہ ہم قارئین پر چھوڑتے ہیں۔

4. **ہمارے پاس کوئی راکٹ ایسا نہیں ہے جو خلانوردوں کو چاند سے واپس لا سکے۔**

یہ دعویٰ بھی بالکل بے بنیاد ہے کہ چاند سے واپسی کے لیے بھی عین اتنا ہی بڑا راکٹ درکار ہے جتنا زمین سے چاند پر جانے کے لیے۔ زمین کی گریویٹی چاند کی نسبت بہت زیادہ ہے، زمین سے چاند تک جانے کے لیے نہ صرف خلابازوں کا وزن تھا بلکہ ان تمام انسٹرومنٹس کا وزن تھا جنہیں چاند پر نصب کیا جانا تھا، ان ماڈیولز کا وزن تھا جنہیں چاند پر اترنا تھا، اس ماڈیول کا وزن تھا جس نے چاند کے گرد چکر لگانے تھے جس میں ایک خلانورد کو رہنا تھا، خلانوردوں کے کھانے پینے اور استعمال کی اشیا تھیں، ان سب کو اٹھانے کے لیے راکٹ کا جو ایندھن تھا اس کا اپنا وزن تھا جسے اٹھانے کے لیے مزید ایندھن درکار تھا۔ اس وجہ سے زمین سے سپیس میں جانے کے لیے بے حد بڑا راکٹ درکار تھا۔ چاند سے واپسی پر صرف ایک چھوٹے سے ماڈیول کو واپس لانا تھا جس میں خلانورد تھے، باقی تمام اشیا وہیں چھوڑ دی گئی تھیں۔ اس ماڈیول کا وزن بہت کم تھا۔ چاند کی کم گریویٹی کی وجہ سے اس معمولی سے وزن کو چاند سے واپس زمین پر لانے کے لیے بہت کم ایندھن درکار تھا۔

5. **خلا میں راکٹ کا ایندھن نہیں جلے گا۔**

راکٹ کا ایندھن زیادہ تر مائع آکسیجن اور ہائیڈروجن پر ہی مشتمل ہوتا ہے۔ ان دونوں گیسوں کو ملا کر جلایا جاتا ہے تو راکٹ میں تھرسٹ پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے خلا میں راکٹ کو کسی اضافی آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی۔

6. **ان سائنس دانوں کو اپنے راستے سے ہٹانا ضروری ہو گیا ہے۔**

ناسا کا کوئی سائنس دان 'غائب' نہیں ہوا، یہ دعوے محض سازشی نظریات کے حامل لوگ کرتے ہیں جنہیں کسی بھی دعوے کو درست ثابت کرنے کے لیے کسی ثبوت فراہم کرنے کی تکلیف نہیں اٹھانا پڑتی۔

اس پوسٹ کے باقی نکات بھی سازشی نظریات والی ویب سائٹس سے لیے گئے ہیں جن پر اس فورم پر پہلے کئی بار بحث ہو چکی ہے۔ اگر آپ ان سے متعلق کچھ پڑھنا چاہتے ہیں تو اس فورم پر سرچ کر کے پرانی پوسٹس پڑھ لیجیے۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya/permalink/1597076427127554

چاند پر آئینہ

بہت سے لوگ ابھی تک اس بات پر بضد ہیں کہ انسان چاند پر نہیں گیا اور امریکہ نے چاند پر اترنے کا صرف ڈرامہ رچایا تھا۔ ان لوگوں سے درخواست ہے کہ وہ اس ویڈیو کو دیکھیں اور یہ بتلائیں کہ اگر انسان چاند پر نہیں گیا تو یہ آئینے چاند پر کیسے پہنچ گئے۔ ان افراد کی سہولت کے لیے جو انگریزی سے نابلد ہیں، اس ویڈیو کا ترجمہ درج ذیل ہے۔

اپاچی پوائنٹ یونیورسٹی کے سائنس دان انگشت بدنداں ہیں۔ ہر ماہ جب چودھویں کی رات چاند پوری آب و تاب سے چمک رہا ہوتا ہے تو چاند پر موجود آئینوں سے لیزر شعاعوں کا منعکس ہونا کچھ گھنٹوں کے لیے معطل ہو جاتا ہے۔ اسے بعض سائنس دان پورے چاند کا وبال (full moon curse) کہتے ہیں۔ یہ آئینے جنہیں retroreflectors کہا جاتا ہے چاند پر چالیس سال سے موجود ہیں جب اپالو گیارہ کے عملے نے پہلا آئینہ چاند پر نصب کیا تھا۔ 'بز آلڈرن نے یہ آئینہ نکالا، اسے چاند کی سطح پر نصب کیا اور اس بات کا یقین کیا کہ اس کا رخ عین زمین کی طرف ہے'۔ چونکہ چاند اور زمین سورج کے گرد گھوم رہے ہیں اس لیے ہر ماہ چاند کا وہ حصہ جو مستقل طور پر ہمارے رخ پر ہے سورج کی روشنی سے مکمل طور پر روشن ہو جاتا ہے۔ اسے ہم چودھویں کا چاند کہتے ہیں۔ سائنس دان اس بات پر حیران ہیں کہ چودھویں کی رات کو یہ آئینے کام کرنا کیوں چھوڑ دیتے ہیں۔ یہ مسئلہ کئی سالوں تک سائنس دانوں کو پریشان کرتا رہا۔ لیکن دسمبر 2010 میں سائنس دانوں نے چاند پر موجود آئینوں پر اس وقت لیزر کی شعاعیں پھینکیں جب چاند گرہن میں تھا۔

جب چاند پورا روشن ہوتا ہے تو ہمارے رخ پر موجود چاند کی سطح پر دھوپ زیادہ ہوتی ہے جس وجہ سے چاند کی سطح کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ چاند گرہن کے دوران زمین سورج اور چاند کے درمیان آجاتی ہے جس سے چاند پر زمین کا سایہ پڑنے لگتا ہے 'جیسے جیسے زمین کا سایہ چاند کی سطح پر حرکت کرتا ہے اس جگہ پر دھوپ کی عدم موجودگی کی وجہ سے درجۂ حرارت بہت جلد گر جاتا ہے اور آئینے سے منعکس شدہ شعاعیں دوبارہ زمین تک پہنچنے لگتی ہیں'۔ اس صورت میں منعکس شدہ شعاعوں کی قوت عام دنوں سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔

کیا چودھویں کے چاند کا وبال سورج کی حرارت کی وجہ سے ہے؟ 'ایسا معلوم ہوتا ہے کہ حرارت کے ساتھ ان آئینوں کے انعکاس کی خصوصیات تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اس وجہ سے ٹھنڈے آئینوں کا انعکاس مختلف ہوتا ہے اور گرم آئینوں کا مختلف'۔ یہ آئینے درجنوں منشور یعنی prisms سے بنے ہوتے ہیں۔ ان کا ڈیزائن ایسے کیا جاتا ہے کہ لیزر کی شعاع جس زاویے سے بھی پڑے، منعکس ہو کر عین اسی زاویے پر واپس جائے۔ لیکن پورے چاند کے وقت شدید دھوپ کی وجہ سے ان شیشوں میں کچھ بگاڑ پیدا

ہو جاتا ہے۔'گرد و غبار کی تہہ دھوپ کی تپش سے گرم ہو جاتی ہے جس سے شیشوں میں بگاڑ پیدا ہو تا ہے اور منعکس شدہ شعاعوں کا زاویہ تبدیل ہو جاتا ہے'۔'اس صورت میں لیز شعاعیں ادھر ادھر بکھر جاتی ہیں اور زمین پر ڈیٹیکٹر تک نہیں پہنچ پاتیں'۔

چودھویں کے چاند کے بارے میں بہت سی قدیم روایات کو آسانی سے توہمات کہا جا سکتا ہے لیکن بعض اوقات سائنس ہماری توقع سے زیادہ پر اسرار ہوتی ہے۔ یہ سائنس کی باقاعدہ ریسرچ ہے۔

ویڈیو لنک:

http://www.sciencechannel.com/tv-shows/nasas-unexplained-files/nasas-unexplained-files-videos/full-moon-curse/

مریخ پر Perseverance کی لینڈنگ

دسمبر 29، 2020

چند ہفتوں میں ناسا کا ایک نیا روور (rover) مریخ کی سطح پر اترے گا۔ اس روور کا نام پرسی ویرنس (Perseverance) ہے۔ اسے 30 جولائی 2020 کو زمین سے لانچ کیا گیا تھا اور یہ یہ لینڈر 18 فروری 2021 کو مریخ کی سطح پر اترے گا۔ اس مشن کو کورونا وائرس کی پینڈیمک کے دوران لانچ کیا گیا جب ناسا کے اکثر ملازمین لاک ڈاؤن کی وجہ سے گھر سے کام کر رہے تھے اور صرف انتہائی ضروری عملے کو لانچ سائٹ پر جانے کی اجازت تھی۔ اس کے باوجود یہ مشن پلان کے مطابق لانچ ہوا۔

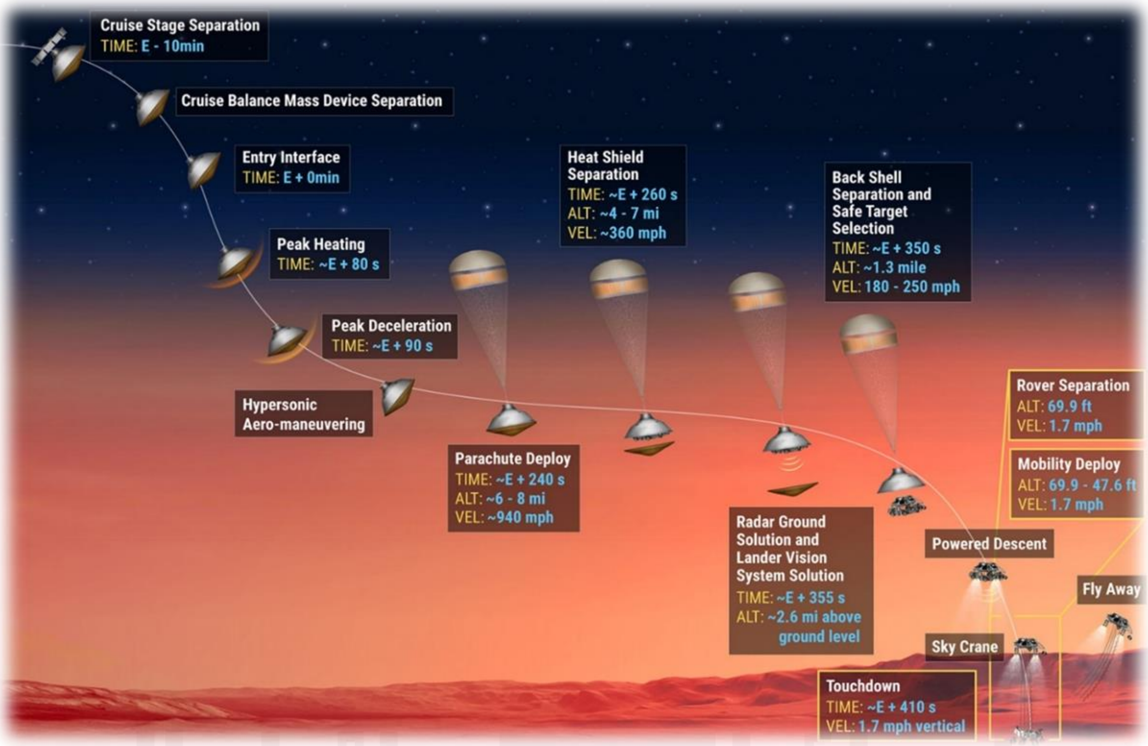
اس روور کے مریخ پر لینڈ کرنے کی سیکوینس انتہائی پیچیدہ ہے جسے مکمل ہونے میں سات منٹ لگیں گے۔ اس سیکوینس کو seven minutes of terror (سات ہیبت ناک منٹ) کا نام دیا گیا ہے کیونکہ ان سات منٹوں میں نہ تو اس سے کوئی سگنل آئے گا اور نہ ہی اسے زمین سے کنٹرول کیا جا سکے گا۔ انجینیئرز سات منٹ تک دم سادھے اس کے اترنے کے سگنل کا انتظار کریں گے۔

لینڈنگ کی سیکوینس:

مریخ کی سطح سے سو کلومیٹر کے فاصلے پر اس لینڈر کا کیپسول بیس ہزار کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے مریخ کی طرف بڑھ رہا ہو گا اور اسے مریخ کے کرہ ہوائی کی ہوا کی رگڑ کا احساس ہونے لگے گا جس سے اس کی رفتار کم ہونے لگے گی۔ یہاں سے مریخ کی سطح تک پہنچنے میں اسے کل سات منٹ لگیں گے جس کے دوران اسے اپنی رفتار کو کم کر کے 3.6 کلومیٹر فی گھنٹہ تک کرنا ہو گی۔ اگر سطح سے ٹکرانے وقت اس کی رفتار اس مقررہ رفتار سے زیادہ ہوئی تو یہ روور مریخ کی سطح سے ٹکرا کر پاش پاش ہو سکتا ہے۔

مریخ کی سطح کے قریب پہنچتے پہنچتے جب اس کی رفتار 1200 کلومیٹر فی گھنٹہ ہو گی تو اس کیپسول کے پیراشوٹ کھل جائیں گے جو اس کی رفتار کو کم کر کے 360 کلومیٹر فی گھنٹہ تک کر دیں گے۔ اس وقت اس کی مریخ سے بلندی دو کلومیٹر کے لگ بھگ ہو گی۔ اس وقت اس کیپسول سے روور اور اس کی کرین الگ ہو جائیں گے اور کرین میں لگے آٹھ راکٹ اس کی رفتار مزید کم کر دیں گے۔ کیپسول اڑ کر کہیں دور جا گرے گا جب کہ کمپیوٹر اب کرین کو کنٹرول کریں گے۔ جب یہ کرین سطح سے محض چند میٹر کی بلندی پر ہو گی تو یہ کرین فضا میں معلق ہو جائے گی اور رسیوں کے ذریعے روور کو مریخ کی سطح پر اتارے گی۔ جیسے ہی یہ روور مریخ

کی سطح سے ٹکرائے گا اس کا خودکار نظام ان رسیوں کو کاٹ دے گا اور کرین اڑ کر اس سے دور چلی جائے گی تاکہ کرین روور سے دور جا کر گرے اور اس کے گرنے سے روور کو کوئی نقصان پہنچنے کا اندیشہ نہ ہو۔



یہ تمام کا تمام کنٹرول روور کے کمپیوٹرز کریں گے۔ اس لینڈنگ کو زمین سے کنٹرول کرنا ممکن نہیں ہے۔ اس وقت مریخ جس پوزیشن پر ہو گا وہاں زمین سے کوئی بھی سگنل پہنچانے میں پونے بارہ منٹ درکار ہوں گے۔ اس وجہ سے اس سات منٹ کی سیکونس کو زمین سے کنٹرول کرنا ممکن ہی نہیں ہے۔

اترنے کے بعد کئی دن تک اس روور کے تفصیلی ٹیسٹ کیے جائیں گے تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جا سکے کہ اس کے تمام سسٹمز درست طور پر کام کر رہے ہیں۔ اس کے بعد اس کے مشن کا آغاز کیا جائے گا۔

تاریخ کا پہلا غیر زمینی ہیلی کاپٹر:

اس روور کے ساتھ ایک ہیلی کاپٹر بھی مریخ پر بھیجا گیا ہے جس کا نام Ingenuity ہے۔ یہ انسانی تاریخ میں پہلا موقع ہو گا کہ زمین کے علاوہ کسی فلکی جسم پر ہیلی کاپٹر اڑایا جائے گا۔ یہ ہیلی کاپٹر شمسی توانائی سے چلے گا اور مریخ کی سطح کا بلندی سے معائنہ کرے گا۔ اس ہیلی کاپٹر کا مقصد یہ معلوم کرنا ہے کہ مستقبل کے مشنز میں روور کے ساتھ ساتھ ہیلی کاپٹر بھی سائنسی ڈیٹا اکٹھا کرنے کے لیے استعمال کیے جا سکیں گے یا نہیں۔ اس مشن میں اس ہیلی کاپٹر کا مقصد صرف سائنس دانوں کو مریخ کی مقامی سطح کا bird's eye view فراہم کرنا ہے تاکہ سائنس دان یہ فیصلہ کر سکیں کہ اس روور کو کس راستے سے اور کہاں کہاں تحقیق کے لیے بھیجا

جائے۔ اس ہیلی کاپٹر کے پر (یعنی روٹر) ایک منٹ میں 2400 دفعہ گھومیں گے۔ چونکہ مریخ کا کرہ ہوائی انتہائی لطیف ہے اور اس کی کثافت زمین کے کرہ ہوائی کی کثافت کے ایک فیصد سے بھی کم ہے۔ اس لیے مریخ کی ہوا میں لفٹ پیدا کرنے کے لیے ہیلی کاپٹر کے بلیڈز کو انتہائی تیزی سے گھومنا ہو گا۔



اس ہیلی کاپٹر پر سولر پینل بھی نصب ہیں جو اس کی بیٹری کو چارج کریں گے۔ جب اس ہیلی کاپٹر کی بیٹری کو چارج کی ضرورت ہو گی تو یہ ہیلی کاپٹر خود بخود روور کے پاس آ کر لینڈ کرے گا اور سورج کی دھوپ سے اپنی بیٹری کے چارج ہونے کا انتظار کرے گا۔ اس کے علاوہ سورج غروب ہونے سے کافی پہلے یہ ہیلی کاپٹر لینڈ کر کے اپنی بیٹری کو چارج کرے گا تاکہ رات بھر اپنے پرزوں کو گرم رکھ سکے اور انتہائی سردی کے اثرات سے بچ سکے۔ روور کے کیمروں سے اس ہیلی کاپٹر کا معائنہ کرنا بھی ممکن ہو گا تاکہ اگر ہیلی کاپٹر میں کوئی ظاہری نقص نظر آئے تو زمین پر موجود سائنس دانوں کو اس کی خبر رہے۔

مریخ پر ڈرلنگ:

اس روور کے سائنسی آلات میں ایک ڈرل مشین بھی شامل ہے جو ایک خود کار بازو پر نصب ہے۔ اس مشین سے مریخ کی چٹانوں میں سوراخ کر کے ان کے سیمپلز اکٹھے کیے جائیں گے اور ان کے اجزا کا تجزیہ کیا جائے گا۔ روور کے نیچے ایک مکمل اور خود کار کیمیکل لیبارٹری موجود ہے جہاں ان سیمپلز پر تحقیق کی جائے گی۔

اس وقت مریخ کی سطح پر ناسا کا ایک روور Opportunity پہلے سے موجود ہے جو دیکھنے میں Perseverance سے بہت ملتا جلتا ہے۔ اپرچونیٹی پر بھی ایک ڈرل مشین نصب ہے لیکن وہ مریخ کی سطح پر زیادہ گہرے سوراخ بنانے میں ناکام رہی ہے۔ اس لیے Perseverance پر ایک بہتر ڈرل مشین نصب ہے جس کے بارے میں سائنس دانوں کو امید ہے کہ یہ بہتر طور پر کام کرے گی۔

اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/ScienceNaturePage/videos/1930962413744547

کیا زہرہ پر زندگی موجود ہے؟

ستمبر 14، 2020

زہرہ سیارے کو زمین کی بہن بھی کہا جاتا ہے۔ زہرہ کا سائز لگ بھگ زمین کے سائز کے برابر ہے اور زمین کی طرح زہرہ کی سطح بھی چٹانوں پر مشتمل ہے یعنی زہرہ ایک rocky planet ہے۔ سورج اور چاند کے بعد زہرہ عموماً تیسرا سب سے روشن فلکی جسم ہے۔ زہرہ اس قدر روشن اس لیے نظر آتا ہے کہ اس کی سطح دبیز بادلوں سے ڈھکی ہوئی ہے جو زیادہ تر کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہیں جن میں سلفیورک ایسڈ کے بخارات بھی موجود ہیں۔ ان بادلوں سے سورج کی روشنی منعکس ہوتی ہے جس سے زہرہ انتہائی روشن نظر آنے لگتا ہے۔

زہرہ کی سطح پر ہوا کا دباؤ انتہائی شدید ہے، اس قدر جتنا زمین پر سمندر کے پانی میں تقریباً ایک کلومیٹر گہرائی پر ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں زہرہ کی سطح پر ہوا کا دباؤ زمین کی سطح پر ہوا کے دباؤ سے قریب قریب 90 گنا زیادہ ہے۔ اسی طرح زہرہ کی سطح پر اوسط درجہ حرارت 460 سینٹی گریڈ ہے جس کی وجہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے جو گرین ہاؤس ایفیکٹ پیدا کر رہی ہے۔ اس قدر دباؤ اور درجہ حرارت کی وجہ سے سائنس دانوں کا خیال ہے کہ زہرہ کی سطح پر زندگی کا وجود کم و بیش ناممکن ہے۔ البتہ اگر زہرہ کی سطح سے اوپر کرہ ہوائی میں جاتے جائیں تو درجہ حرارت اور ہوا کا دباؤ کم ہوتا جاتا ہے۔ زہرہ کی سطح سے 50 کلومیٹر کی بلندی پر ہوا کا دباؤ زمین کی سطح پر ہوا کے دباؤ کے برابر ہو جاتا ہے اور اس مقام کا درجہ حرارت بھی تقریباً 20 ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ اس لیے کئی سائنس دانوں کا خیال ہے کہ اس سطح پر زہرہ کی فضا میں یک خلوی زندگی یعنی بیکٹیریا اصولاً زندہ رہ سکتے ہیں۔

آج سائنس دانوں نے اعلان کیا ہے کہ انہوں نے زہرہ کے کرہ ہوائی میں فاسفین گیس کی موجودگی ڈیٹیکٹ کی ہے۔ فاسفین گیس فاسفورس کے ایک ایٹم اور ہائیڈروجن کے تین ایٹموں پر مشتمل ہوتی ہے جس کا کیمیائی فارمولہ PH_3 ہے۔ اگرچہ یہ گیس زمین پر موجود آکسیجن پر بھروسہ کرنے والی زندگی کے لیے زہر ہے لیکن ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ زمین پر کچھ بیکٹیریا جو آکسیجن کے بغیر زندہ رہ سکتے ہیں (ایسے بیکٹیریا کو anerobic bacteria کہا جاتا ہے) فاسفین گیس کو فضلے کے طور پر خارج کرتے ہیں۔ اگرچہ یہ ممکن ہے کہ زہرہ پر فاسفین گیس کسی فطری کیمیائی تعامل سے پیدا ہو رہی ہو لیکن ہم یہ جانتے ہیں کہ کم از کم زمین پر فاسفین گیس اینیروبک بیکٹیریا سے ہی پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ زمین پر اگر اینیروبک بیکٹیریا کو تلاش کرنا ہو تو انہیں فاسفین گیس کو ڈیٹیکٹ کر کے ہی تلاش کیا جاتا ہے۔

اس سال کے آغاز میں سائنس دانوں کو زہرہ کے کرہ ہوائی میں کچھ ایسے کیمیائی مالیکیولز کے آثار ملے تھے جو بیکٹیریا سے بھی پیدا ہو سکتے ہیں اور فطری پراسیسز سے بھی۔ اس دریافت کے نتیجے میں سائنس دانوں نے زہرہ کے کرہ ہوائی کے تفصیلی تجزیے

کا پروگرام بنایا اور دنیا کی بہترین دوربینوں کی مدد سے زہرہ سے منعکس ہونے والی روشنی کے سپیکٹرم کا تفصیل سے جائزہ لیا۔ اس سپیکٹرم میں سائنس دانوں کو فاسفین گیس کی موجودگی کا سگنیچر انتہائی واضح طور پر ملا۔ ہمیں زہرہ کے کرہ ہوائی کے اجزائے ترکیبی کا ایک عرصے سے علم ہے۔ ایسا کوئی طبعی پراسیس ہمارے علم میں نہیں ہے جس سے زہرہ کے کرہ ہوائی میں فاسفین گیس پیدا ہو رہی ہو۔ اس لیے سائنس دانوں کا خیال ہے کہ زہرہ کے کرہ ہوائی میں فاسفین کی موجودگی وہاں پر اینیروبک بیکٹیریا کی موجودگی کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔

اگرچہ زہرہ کے کرہ ہوائی میں سلفیورک ایسڈ کے بخارات بھی موجود ہیں لیکن ان بخارات کی کثافت زہرہ کی سطح کے قریب ہے۔ سطح سے بلندی پر زہرہ کے کرہ ہوائی میں وہ تمام اجزاء موجود ہیں جو زمین پر زندگی کے لیے ضروری سمجھے جاتے ہیں مثلاً پانی کے بخارات، کاربن کے مختلف نامیاتی مالیکیولز، اور سورج کی توانائی۔ ہم ایک عرصے سے یہ بھی جانتے ہیں کہ زہرہ کے کرہ ہوائی میں الٹرا وائلٹ شعاعیں بہت زیادہ جذب ہو رہی ہیں جس کی ایک وجہ بیکٹیریا کی موجودگی ہو سکتی ہے۔ اس وجہ سے سائنس دان ایک عرصے سے یہ کہتے آ رہے ہیں کہ زہرہ کے کرہ ہوائی میں بیکٹیریا کی موجودگی کا امکان بہت زیادہ ہے۔ اب فاسفین کی موجودگی کی شناخت سے اس تصور کو مزید تقویت ملی ہے کہ زہرہ کے کرہ ہوائی میں سطح سے پچاس کلومیٹر کی بلندی پر زندگی بیکٹیریا کی صورت میں موجود ہو سکتی ہے۔

ہم یہ جانتے ہیں کہ زمین کے کرہ ہوائی میں بھی زندگی بیکٹیریا کی صورت میں موجود ہے۔ لیکن زمین پر کرہ ہوائی کی کثافت اتنی کم ہے کہ نمی اور دھوپ کی موجودگی کے باوجود بیکٹیریا کے لیے زمین سے بلندی پر اپنے لیے خوراک تلاش کرنا اور اپنی کاپیاں بنانا انتہائی دشوار ہے۔ چونکہ ہوا میں نمی کے تناسب میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے اس لیے زمین کے کرہ ہوائی میں بیکٹیریا کے لیے کسی مستقل ایکو سسٹم کا قائم ہو جانا کم و بیش ناممکن ہے۔ لیکن زہرہ کے کرہ ہوائی میں ایک مستقل ایکو سسٹم کا بن جانا نسبتاً آسان ہے۔

فاسفین کی دریافت سے یہ ثابت تو نہیں ہوتا کہ زہرہ پر زندہ بیکٹیریا موجود ہیں لیکن یہ ضرور ہے کہ اس دریافت سے اس بات کا امکان اب بہت زیادہ ہو گیا ہے کہ زہرہ کے کرہ ہوائی میں بیکٹیریا نہ صرف موجود ہیں بلکہ اپنی کاپیاں بھی بنا رہے ہیں۔ سائنس دانوں کو امید ہے کہ مستقبل میں خلائی جہاز زہرہ کے کرہ ہوائی کی طرف بھیجے جائیں گے جن میں ایسے انسٹرومنٹس نصب ہوں گے جو بیکٹیریا کی موجودگی کو براہِ راست ڈیٹیکٹ کر پائیں گے۔ اگر ایسا ممکن ہوا تو یہ انسانی تاریخ میں پہلا واقعہ ہو گا جس میں کسی غیر ارضی زندگی کو براہِ راست ڈیٹیکٹ کیا گیا ہو۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.nationalgeographic.com/science/2020/09/possible-sign-of-life-found-on-venus-phosphine-gas/

کیا 'بنو' پر زندگی موجود ہے؟

جنوری 30، 2025

آپ کو شاید یاد ہو گا کہ ناسا کا ایک خلائی جہاز اکتوبر 2020 میں 'بنو' نامی سیارچے پر اترا تھا اور وہاں سے چٹانوں کے سیمپل اکٹھے کیے تھے۔ یہ سیمپلز 24 ستمبر 2023 کو زمین پر واپس پہنچے تھے۔ اس وقت سے ناسا کے ماہرین ان سیمپلز کی سٹڈی میں مصروف تھے۔ آج ناسا کے ماہرین نے ان سٹڈیز کے نتائج کا اعلان کر دیا ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ زمین پر تمام کی تمام زندگی بیس امائنو ایسڈز اور پانچ نیوکلیوٹائڈ بیسز پر مشتمل ہے۔ چار نیوکلیوٹائڈز ڈی این اے مالیکیول میں استعمال ہوتے ہیں جبکہ پانچواں نیوکلیوٹائڈ ڈی این اے میں نہیں بلکہ آر این اے مالیکیول میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ بیس مختلف امائنو ایسڈز وہ تمام پروٹینز بناتے ہیں جن سے زندہ اجسام کے تمام جسمانی سٹرکچرز بنتے ہیں۔ حیرت انگیز (انتہائی حیرت انگیز) بات یہ ہے کہ بنو سے لائے گئے سیمپلز میں وہ پانچ کے پانچ نیوکلیوٹائڈز موجود پائے گئے ہیں جو زمین پر جینیاتی کوڈ میں استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ بنو کے سیمپلز میں چودہ امائنو ایسڈز دریافت ہوئے ہیں جو زمین پر زندگی پروٹین بنانے کے لیے استعمال کرتی ہے۔ سائنس میں بہت کم خبریں ایسی ہوتی ہیں جنہیں تہلکہ مچا دینے والی خبریں سمجھا جا سکتا ہے۔ یہ خبر ان خبروں میں سے ایک ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ زندگی کے بنیادی بلڈنگ بلاکس نظام شمسی میں جگہ جگہ پائے جاتے ہیں۔

اس سے بھی زیادہ حیرت کی بات یہ ہے کہ بنو پر پائے جانے والے تمام نیوکلیوٹائڈز اور امائنو ایسڈز میں دونوں orientations میں یعنی رائٹ ہینڈڈ اور لیفٹ ہینڈڈ (جو ایک دوسرے کے mirror images ہوتے ہیں) حالت میں پائے جاتے ہیں۔ زمین پر زندگی صرف ایک قسم کی handedness استعمال کرتی ہے۔ زندگی کے تمام مالیکیولز پروٹینز بنانے کے لیے لیفٹ ہینڈڈ امائنو ایسڈز اور ڈی این اے یا آر این اے کے مالیکیولز بنانے کے لیے رائٹ ہینڈڈ نیوکلیوٹائڈز استعمال کرتے ہیں۔ ایسا کیوں ہے؟ اس کا علم ہمیں نہیں ہے۔ ہمیں صرف یہ علم ہے کہ زمین پر جب زندگی اپنی کاپیاں بناتی ہے یا نئی پروٹینز بناتی ہے تو صرف لیفٹ ہینڈڈ امائنو ایسڈز اور رائٹ ہینڈڈ نیوکلیوٹائڈز ہی استعمال کرتی ہے۔ لیکن بنو کے سیمپلز میں دونوں قسم کے (یعنی رائٹ ہینڈڈ اور لیفٹ ہینڈڈ) نیوکلیوٹائڈز اور امائنو ایسڈز کم و بیش برابر مقدار میں موجود ہیں۔ اس کا یہ مطلب بھی ہو سکتا ہے کہ زمین کی تشکیل کے فوراً بعد زمین پر بھی دونوں قسم کے (یعنی رائٹ ہینڈڈ اور لیفٹ ہینڈڈ) نیوکلیوٹائڈز اور امائنو ایسڈز موجود تھے لیکن کسی وجہ سے (جس کا علم ہمیں نہیں ہے) جب زمین پر زندگی کے ابتدائی خلیے تشکیل پائے تو ان میں صرف رائٹ ہینڈڈ نیوکلیوٹائڈز اور لیفٹ ہینڈڈ امائنو ایسڈز ہی استعمال ہونے لگے۔

اس سے پہلے کئی ایسے شہابیوں میں نیوکلیوٹائڈز اور ایمائنو ایسڈز پائے گئے ہیں جو خلا سے زمین پر وقتاً فوقتاً گرتے رہتے ہیں۔ لیکن ان کے بارے میں سائنس دان ہمیشہ اسی شش و پنج میں رہتے ہیں کہ کیا ان میں یہ مالیکیول پہلے سے موجود تھے یا زمین کے کرہ ہوائی میں داخل ہوتے ہوئے جب ان کا درجہ حرارت بہت بڑھ گیا تو اس حرارت کی وجہ سے ان شہابیوں نے ہوا میں موجود گیسوں کے مالیکیولز سے تعاملات کیے جس سے شہابیے میں یہ مالیکیول بنے۔ اس بات کو بھی خارج از امکان قرار نہیں دیا جاسکتا کہ شہابیوں کے زمین پر گرنے کے بعد وہ تعاملات ہوئے جن سے شہابیوں میں یہ مالیکیولز تشکیل پائے، (یعنی رائٹ ہینڈڈ اور لیفٹ ہینڈڈ) نیوکلیوٹائڈز اور ایمائنو ایسڈز۔ یہ پہلا موقع ہے کہ کسی سیارچے سے مٹی براہِ راست ایک خلائی جہاز کے ذریعے زمین تک پہنچائی گئی۔ یہ سیمپلز چونکہ ایک سربمہر چیمبر یعنی sealed container میں زمین پر پہنچے اس لیے اس بات کا کوئی امکان نہیں ہے کہ ان میں موجود نیوکلیوٹائڈز اور ایمائنو ایسڈز زمین کی فضا میں داخل ہونے کے وقت بنے۔

اس سیمپل سے یہ بات قطعی طور پر ثابت ہوگئی ہے کہ زندگی کے بنیادی بلڈنگ بلاکس فطری طور پر بن سکتے ہیں، نظام شمسی میں کئی جگہ پر موجود ہیں اور ان کے بننے کے لیے کسی سپیشل ماحول کی ضرورت نہیں ہے۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.nature.com/articles/d41586-025-00264-3

کیا پاکستان بھی سپیس ٹیکنالوجی میں کامیاب ہو سکتا ہے؟

بھارت کے چندریان۔3 مشن کے کامیابی سے چاند پر اترنے کے معرکے نے بہت سے پاکستانیوں کو سوچنے پر مجبور کر دیا ہے۔

تحریر: ڈاکٹر سلمان حمید

ستمبر 28، 2023

بھارت اب چاند پر کامیابی سے اترنے والا دنیا کا چوتھا ملک بن چکا ہے۔ چندریان 3 کی لینڈنگ کے چند گھنٹوں کے بعد ایک ریمپ نیچے آیا اور ایک روور کو چاند کی سطح پر اتار دیا۔ یہ سب کچھ زمین سے تقریباً 400,000 کلومیٹر دور ہوا۔ کسی بھی نقطہ نظر سے یہ ہمارے پڑوسی کے لیے انجینئرنگ اور سائنس کی ایک زبردست کامیابی ہے۔

توقع کے مطابق پاکستان میں طرح طرح کے رد عمل سامنے آئے ہیں۔ کچھ نے روایتی طور پر لینڈنگ کو ہی جعلی قرار دیا ہے۔ کئی لوگوں نے خلائی پروگرام پر خرچ ہونے والی رقم پر سوال اٹھایا ہے اور اصرار کیا ہے کہ اس کے بجائے اسے ملک میں غربت کے خاتمے کے لیے استعمال کیا جانا چاہیے تھا۔ حالانکہ یہ واضح ہو چکا ہے کہ ہندوستان کا خلائی پروگرام حیران کن حد تک سستا ہے۔

لیکن سب سے زیادہ رد عمل پاکستان کی اپنی خلائی ایجنسی، پاکستان اسپیس اینڈ اپر ایٹموسفیئر ریسرچ کمیشن (سپارکو) کی خراب حالت پر افسوس کا اظہار کرنا رہا ہے۔ ہندوستان کے چاند پر اترنے کے بعد پاکستان کے سوشل میڈیا پر ایک مقبول میم میں ہندوستانی خلائی تحقیقی تنظیم (ISRO) کے سربراہوں کی سائنسی قابلیت کا موازنہ سپارکو کے سربراہوں سے کیا گیا ہے، جس کی قیادت گزشتہ دو دہائیوں سے فوجی اہلکار کر رہے ہیں۔

پاکستان کا خلائی پروگرام بھارت سے زیادہ پرانا ہے۔

ستم ظریفی تو یہ ہے کہ پاکستان نے خلائی دور میں بھارت سے بہت پہلے ہی قدم رکھ دیا تھا۔ سپارکو، جو 1961 میں نوبل انعام یافتہ پروفیسر ڈاکٹر عبدالسلام کے کہنے پر قائم کیا گیا تھا، دنیا کی ابتدائی خلائی ایجنسیوں میں شامل تھا اور 1960 کی دہائی میں پاکستان کی خلائی ایجنسی کے پاس ایک فعال راکٹ پروگرام تھا۔ لیکن ظاہر ہے کہ پاکستان کا خلائی پروگرام اس کے بعد تنزلی کا شکار ہو گیا۔ اور اب تو یہ حال ہو چکا ہے کہ خلا میں پاکستان کی کامیابی کے بارے میں ہونے والی کسی بھی گفتگو کو لوگ مذاق میں اڑا دیتے ہیں۔ پاکستان میں خلا ہی واحد شعبہ نہیں ہے جس میں تنزلی دیکھی گئی ہے۔ پاکستان کے ریاستی اداروں کی ناکامیوں کے فسانے تو بے شمار ہیں۔ ان سب ناکامیوں کے باوجود، چاند پر چندریان 3 کی کامیاب لینڈنگ پر پاکستان میں رد عمل ظاہر کرتا ہے کہ پاکستان کی عوام اب بھی

سپیس پروگرام میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ اور کیا معلوم یہی وہ جذبہ ہو جس کے تعمیری استعمال سے مستقبل میں کامیابی کی کوئی راہ نکل آئے۔

آیئے! اپنے کھوئے ہوئے تجسس کو دوبارہ تلاش کریں۔

ہم اپنے قومی تجسس کی تلاش کہاں سے شروع کریں؟ جیسا کہ یہاں کے اکثر قارئین جانتے ہیں کہ ہمارے تقریباً تمام سائنسی اور تعلیمی ادارے کئی دہائیوں سے زبوں حالی کا شکار ہیں۔ لیکن بجائے شکست تسلیم کرنے کے، ہم خود کوشش کرسکتے ہیں اور تبدیلی کا آغاز کرسکتے ہیں، خواہ وہ تبدیلی معمولی سی ہی کیوں نہ ہو۔ اس سفر کے آغاز کے لیے چندریان۔3 کی کامیابی کا بہترین ردعمل یہ ہو گا کہ ہم یہ عہد کریں کہ ہم بھی اپنے رویوں میں کچھ سائنسی تجسس پیدا کریں گے۔ تجسس پیدا کرنے کا آسان نسخہ یہ ہے کہ ہم ہر موضوع پر سوال کریں۔ یہ بھی یاد رکھیں کہ کوئی بھی سوال احمقانہ نہیں ہوتا۔

مثال کے طور پر ہم اپنے آپ سے یہ سوال کرسکتے ہیں کہ جب ہم چاند کو دیکھتے ہیں تو چاند کے کچھ حصے سیاہ اور کچھ روشن کیوں ہوتے ہیں؟ سورج اتنا گرم کیوں ہے؟ آسمان نیلا کیوں ہے؟ چاند یا مریخ پر آسمان کیسا نظر آتا ہو گا؟ کچھ سیاروں کے گرد خوبصورت حلقے کیوں ہوتے ہیں اور باقی سیاروں کے گرد کیوں نہیں ہوتے؟ کیا مریخ پر آتش فشاں پہاڑ ہیں؟ اور چندریان 3 کے حوالے سے، چاند کے جنوبی قطب پر جانے میں ممالک اتنی دلچسپی کیوں لے رہے ہیں؟

کچھ سوالات کے جواب تلاش کرنا آسان ہوتا ہے اور کچھ کا مشکل۔ ہمارے لیے اپنے ملک میں کوئی بڑی تبدیلی لانا تو ممکن نہیں ہے۔ اس کے بجائے ہمیں اپنے فطری تجسس کو دوبارہ دریافت کرنا ہے، وہ فطری تجسس جو ہم میں بچپن میں موجود تھا۔ آپ میں سے بہت سے لوگ یقیناً پہلے سے ہی متجسس ہیں۔ لیکن اس تجسس کو شعوری کوشش سے مزید ابھاریے۔ مثال کے طور پر خلا اور فلکیات کے بارے میں سوال پوچھنے کے لیے ہفتے کا ایک دن مقرر کریں، اور پھر خود ان سوالات کے جواب تلاش کرنے کی کوشش کریں۔ اگر آپ کے ارد گرد بچے اور نوجوان موجود ہیں (مثلاً آپ کے بچے، کزنز، بھانجے، بھانجیاں، بھتیجے بھتیجیاں) تو انہیں بھی ان مصروفیات میں شامل کریں۔

یاد رکھیے کہ محض سوال کرنا پہلا قدم نہیں ہے، سوال کا درست جواب تلاش کرنا پہلا قدم ہے۔ ایسا مستند جواب تلاش کرنا آسان نہیں ہے جو زیادہ تر سائنسدانوں کی نظر میں درست ہو۔ انٹرنیٹ پر تلاش آپ کو عجیب و غریب جگہوں پر لے جاسکتی ہے جہاں سوڈو سائنسی یعنی غلط معلومات کی بھرمار ہو۔ لیکن انٹرنیٹ پر ایسی کئی قابل اعتماد سائیٹس بھی ہیں، جیسے space.com یا astronomy.com، جو اچھی اور قابل اعتماد معلومات فراہم کرسکتی ہیں۔ بنیادی سائنسی علوم کی بات ہو تو انگریزی زبان میں ویکیپیڈیا بھی کافی قابل اعتماد معلومات فراہم کرتا ہے۔ اردو میں سائنس کے موضوعات پر وسائل محدود ہیں لیکن آہستہ آہستہ

حالات بہتر ہو رہے ہیں۔ مثال کے طور پر، آپ فیس بک پر 'سائنس کی دنیا' گروپ پر سوالات پوچھ سکتے ہیں اور قابل اعتماد جوابات حاصل کر سکتے ہیں۔

اگر آپ کو انفرادی تجسس پر یہ توجہ بہت زیادہ 'سیلف ہیلپ' پر مبنی لگتی ہے تو یقین جانیے کہ ایسا نہیں ہے۔ خلاء، فلکیات اور عمومی طور پر سائنس کے بارے میں تجسس مزید بات چیت کا باعث بن سکتا ہے۔ اس تجسس کی وجہ سے ٹیلی ویژن پر اردو اور دوسری مقامی زبانوں میں سائنسی پروگرامز کی مانگ بڑھ سکتی ہے، سائنسی عجائب گھروں، planetariums (یعنی ایسے تھیٹر جن میں فلکیات کے مظاہر دکھائے جاتے ہیں) اور لائبریریوں کی مانگ میں اضافہ ہو سکتا ہے۔

اس تجسس کا ایک نتیجہ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ بہت سے بچوں میں خلائی تحقیق سے متعلقہ شعبوں میں کیریئر بنانے کا شوق پیدا ہو، اور اب سے 10 یا 20 سالوں میں ہمیں اپنے خلائی پروگرام کے لیے نیا ٹیلنٹ میسر آ جائے۔

دوسری خلائی ریس

لیکن ایک بنیادی سوال اب بھی جوں کا توں موجود ہے۔ پاکستان کے خلائی پروگرام کا کیا ہوا؟ سات دہائیوں کی دشمنی اور متعدد جنگوں کی وجہ سے پاکستان کا بھارت سے موازنہ ناگزیر ہے۔ یہ بات تو واضح ہے کہ بھارت کا خلائی پروگرام پاکستان سے کئی سال آگے ہے۔ ایسا لگتا ہے کہ بھارت اور پاکستان کے درمیان اگر کبھی کوئی سپیس ریس تھی تو وہ پہلے ہی ختم ہو چکی ہے۔ البتہ چندریان 3 کی لینڈنگ پاکستان کے لیے تبدیلی کا لمحہ ثابت ہو سکتی ہے۔

ستم ظریفی کی بات یہ ہے کہ آج سے کئی دہائیاں پہلے بھی ایک خلائی دوڑ تھی جس میں پاکستان دنیا کے کئی ترقی یافتہ ملکوں سے آگے تھا۔ جاپان اور اسرائیل کے بعد پاکستان خلا میں راکٹ بھیجنے والا تیسرا ایشیائی ملک تھا۔ 4 اکتوبر 1957 کو سوویت یونین پہلا ملک بن گیا جس نے ایک سیٹلائٹ سپوتنک 1 کو خلا میں چھوڑا۔ اس لانچ نے نہ صرف سپیس سائنسز میں سوویت کی برتری ثابت کر دی بلکہ امریکہ کے دل میں خوف بھی پیدا کر دیا کیونکہ اب دشمن (یعنی سوویت یونین) کے سیٹلائٹ کو امریکہ کے اوپر سے گزرتے دیکھا جا سکتا تھا۔

امریکہ روس کی اس غیر متوقع کامیابی سے ہکا بکا رہ گیا اور امریکی حکام نے دو ایسے فیصلے کر ڈالے جو مستقبل کے لیے انتہائی اہم ثابت ہوئے۔ پہلا فیصلہ یہ تھا کہ امریکہ نے 1958 میں نیشنل ایرونا ٹکس اینڈ اسپیس ایڈمنسٹریشن (ناسا) بنایا۔ دفاع اور سائنس کے علاوہ ناسا کے مشن کا حصہ امریکی عوام میں امید اور سائنس سے لگن پیدا کرنا تھا، اور ساتھ ہی ساتھ پروپیگنڈا کرنا بھی۔

دوسرا اور زیادہ اہم فیصلہ یہ تھا کہ اسی سال نیشنل ڈیفنس ایجوکیشن ایکٹ (NDEA) کے ذریعے امریکی حکومت نے اسکولوں میں ریاضی اور سائنس کی تعلیم کو بہتر بنانے کا آغاز کیا۔

امریکہ جانتا تھا کہ وہ سپیس ریس میں سوویت یونین سے پیچھے ہے اور اسے برتری حاصل کرنے کے لیے وقت درکار ہے۔ یہ اسی تناظر میں تھا کہ صدر جان ایف کینیڈی نے 1962 میں اپنی قوم کو چاند پر جانے کا ہدف ان مشہور الفاظ کے ساتھ دیا: "ہم اس دہائی میں چاند پر جانے کا انتخاب کرتے ہیں، اس لیے نہیں کہ ایسا کرنا آسان ہے، بلکہ اس لیے کہ ایسا کرنا مشکل ہے۔"

چاند پر جانے کی یہ خواہش ہی ناسا کو پاکستان بھی لے گئی۔ امریکی خلائی ایجنسی کو بحر ہند اور بحیرہ عرب سمیت دنیا کے مختلف حصوں سے فضا کے بارے میں معلومات درکار تھیں۔ پاکستان نے ایک قریبی اتحادی ہونے کے ناطے اس معاملے میں تحقیقی معاونت فراہم کی اور 1962 میں دو سٹیجز پر مشتمل راکٹ 'رہبر۔1' لانچ کرنے میں مدد کی۔ اس طرح پاکستان اسرائیل اور جاپان کے بعد خلا میں راکٹ بھیجنے والا تیسرا ایشائی ملک بن گیا۔

بھارت بھی اس دوڑ میں پیچھے نہیں تھا۔ بھارت نے بھی ناسا کو 1963 میں راکٹ لانچ کے ذریعے ڈیٹا اکٹھا کرنے میں مدد کی۔ اس وقت ہندوستانی خلائی تحقیق 1962 میں بنائی گئی انڈین نیشنل کمیٹی فار اسپیس ریسرچ (INCOSOPAR) کے تحت کی جاتی تھی۔ بعد میں سپیس ریسرچ کا کام 1969 میں قائم ہونے والے اسرو کے سپرد کر دیا گیا۔ عوام کے عمومی تاثر کے برعکس، پاکستان اور بھارت کا خلائی دور کا آغاز کم و بیش ایک ساتھا۔

ہم سے غلطیاں کہاں ہوئیں؟

ڈاکٹر عبدالسلام کی نگرانی میں سپارکو کی ٹیم نے 1960 کی دہائی میں پاکستان کے راکٹ پروگرام میں کئی شاندار کامیابیاں حاصل کیں اور مزید کئی راکٹ لانچ کیے جن میں دو ہائپرسونک راکٹ بھی شامل ہیں جو فضا میں 1,000 کلومیٹر کی بلندی تک پہنچ گئے۔ یہ کامیابیاں پاکستان کے خلائی پروگرام کے لیے ایک مضبوط بنیاد بن سکتی تھیں، لیکن 1970 اور 1980 کی دہائیوں میں پاکستان کی ترجیحات تبدیل ہو گئیں اور حکام کی تمام تر توجہ ایٹمی پروگرام اور ایٹم بم کی ٹیکنالوجی کے حصول پر مرکوز ہو گئی۔

خلائی پروگرام ہمیشہ سے دوہری استعمال کی ٹیکنالوجی سے وابستہ رہے ہیں۔ جو ٹیکنالوجی بہت سے لوگوں کو نظام شمسی کی کھوج کی ترغیب دیتی ہے، وہی ٹیکنالوجی ایسے میزائل بھی تیار کر سکتی ہے جو ہتھیار ایک براعظم سے دوسرے براعظم تک پہنچا سکتے ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ امریکہ کو سوویت یونین کے سپوتنک۔1 لانچ سے اصل خطرہ یہ تھا کہ سوویت یونین دور مار میزائل کی

ٹیکنالوجی میں برتری حاصل کرلے گا۔اسی طرح ناسا کے مشن کے پیچھے ہمیشہ ایک فوجی پہلو بھی رہا ہے۔ یہ بات بھی ڈھکی چھپی نہیں ہے کہ 1960 کی دہائی میں ناسا کے زیادہ تر خلاباز فوجی پس منظر سے آئے تھے۔

لیکن کسی بھی ملک کے خلائی پروگرام کا سویلین پہلو بھی انتہائی اہم ہوتا ہے۔ قوموں کے خلائی پروگرام اس قوم کے سائنسدانوں اور سپیس سائنس کے شوقین لوگوں کی پوری نسل کو متاثر کرسکتے ہیں۔ مزید برآں، سویلین پروگرام میں ناکامیاں عوامی نمائندوں کی طرف سے مزید جانچ پڑتال کا باعث بن سکتی ہیں جس سے پروگرام میں بہتری لائی جاسکتی ہے۔

بدقسمتی سے سپارکو 1970 کی دہائی میں حکام کی ترجیحات سے خارج ہوگیا اور اس کی فنڈنگ میں شدید کٹوتی کردی گئی۔ 1981 میں جنرل ضیاء الحق نے ایک صدارتی آرڈیننس کے ذریعے سپارکو کی فنڈنگ کو دوبارہ بحال تو کردیا لیکن اس کا تمام ترفوکس خلائی ٹیکنالوجی کے فوجی استعمال کی طرف ہوگیا جبکہ سویلین سپیس پروگرام کھٹائی میں ہی پڑا رہا۔

یہ پالیسی جنرل پرویز مشرف کے دور میں بھی جاری رہی جب 2000 میں تمام خلائی اور جوہری سرگرمیوں کو نیشنل کمانڈ اتھارٹی (NCA) کے تحت رکھا گیا اور سپارکو کی قیادت فوجی اہلکاروں کے سپرد کردی گئی۔ یہ پالیسی آج بھی جاری ہے۔

اس دوران سویلین سپیس پروگرام بدستور نظر انداز کیا جاتا رہا۔ سپارکو کا پہلا سیٹلائٹ، بدر۔1، 1990 میں خلا میں بھیجا گیا تھا۔ ٹیکنالوجی کے لحاظ سے یہ ایک معمولی سیٹلائٹ تھا اور اسے چین نے Xichang لانچ سینٹر سے لانچ کیا تھا۔ اس کے بعد ایک اور سیٹلائٹ بدر۔بی یا بدر۔II، 2001 میں لانچ کیا گیا تھا جو قازقستان میں Baikonur Cosmodrome سے روسی راکٹ پر خلا میں بھیجا گیا۔ پچھلی دو دہائیوں میں چین کے ساتھ پاکستان کے خلائی تعلقات میں گہرا اضافہ دیکھا گیا ہے۔ چینی خلائی ایجنسی نے 2011 میں پاکستان کا پہلا مواصلاتی سیٹلائٹ لانچ کیا اور پھر 2018 میں ایک مشترکہ ریموٹ سینسنگ سسٹم پر مشتمل سیٹلائٹ لانچ کی۔

کیا پاکستان کے خلائی پروگرام کی بحالی ممکن ہے؟

یہ بات تو سب پر واضح ہے کہ پاکستان کے خلائی پروگرام کی حالت اچھی نہیں ہے۔ لیکن میں مختصراً خلا کے بارے میں ایک سوال کا جواب دینا چاہتا ہوں: کیا پاکستان جیسا غریب ملک خلا میں سرمایہ کاری کا متحمل ہوسکتا ہے؟

امریکہ اور سوویت یونین کے درمیان سرد جنگ کے دور میں خلائی دوڑ سے متعلق یہ بحث کئی دہائیوں تک جاری رہی کہ کیا امریکہ سپیس پروگرام پر سرمایہ کاری کا متحمل ہوسکتا ہے۔ اب ہم جانتے ہیں کہ ایک موثر خلائی پروگرام کا ہونا نہ صرف ایک

مضبوط فوج کے لیے ضروری ہے بلکہ اقتصادی ترقی کے لیے ایک انجن کے طور پر بھی بے حد ضروری ہے۔ مصنوعی سیاروں کی ضرورت سیلاب اور دشمن فوج کی نقل و حرکت کی نگرانی سے لے کر مواصلات، انٹرنیٹ اور تعلیمی نشریات تک ہوتی ہے۔

بھارت نے اپنی حالیہ کامیابیوں سے مؤثر طریقے سے یہ ثابت کر دکھایا ہے کہ سپیس پروگرام کو مقامی وسائل کے دانشمندانہ استعمال سے نسبتاً کم لاگت پر کامیابی سے چلایا سکتا ہے۔ بھارت اپنے جی ڈی پی کا محض 0.04 فیصد خلائی پروگرام پر خرچ کرتا ہے اور اس حوالے سے خلائی اخراجات میں دنیا میں ساتویں نمبر پر ہے۔ لیکن اس پروگرام سے بھارت بہت زیادہ منافع کمارہا ہے اور 2025 تک بھارت کے سپیس پروگرام سے سالانہ کمائی 10 بلین ڈالر تک بڑھنے کی توقع ہے۔ اس نقطہ نظر سے دیکھا جائے تو خلا میں سرمایہ کاری محض عیاشی نہیں ہے بلکہ وقت کی ایک اہم ضرورت ہے۔

حقیقت تو یہ ہے کہ پاکستان طوفان سے باخبر رہنے، موسم، مواصلات اور زراعت کے لیے بین الاقوامی سیٹلائٹس کا وسیع پیمانے پر استعمال کر رہا ہے۔ لیکن دوسرے ملکوں سے ڈیٹا مفت نہیں ملتا، اسے خریدنا پڑتا ہے۔ اگر یہی رقم اپنے ملک میں سپیس سے متعلق اہم انفراسٹرکچر کی تعمیر پر خرچ کی جاتی تو ہم بھی سپیس پروگرام جاری رکھ سکتے تھے۔ اگرچہ ہنگامی حالات کے دوران چین نے کئی بار اپنے فوجی سیٹلائٹس سے ہمیں مدد فراہم کی ہے، لیکن پاکستان اپنے مصنوعی سیاروں کی تیاری میں باقی دنیا سے بہت پیچھے ہے اور ملک کے پاس اب بھی سیٹلائٹ خلا میں بھیجنے کی صلاحیت نہیں ہے۔

پاکستان اور بھارت کی تاریخ کو دیکھتے ہوئے ہم دفاعی ضروریات کو بھی خلاء میں سرمایہ کاری کے لیے ایک جواز بنا سکتے ہیں۔ اس کی دلیل یہ ہوگی کہ اگرچہ چین نے ماضی میں پاکستان کی مدد کی ہے لیکن اپنے ملک کے دفاع کے لیے کسی دوسرے ملک پر مکمل انحصار کامیاب حکمت عملی نہیں ہو سکتی۔

لیکن صرف دفاع کو سپیس پروگرام کا جواز بنانا نہ صرف سپارکو کی اپنی تاریخ کو نظر انداز کرنے کے مترادف ہوگا بلکہ ایسا کرنا خلائی تحقیق کے فطری جذبے کو کچلنا بھی ہوگا۔ کچھ لوگوں کو یہ دلیل شاید سادہ لوحی پر مبنی لگے لیکن سویلین خلائی تحقیق نے ہمیں زمین کی "نیلے ماربل" (The blue marble) اور "ایک ہلکے نیلے نقطے" (A pale bule dot) جیسی مشہور تصاویر بھی دی ہیں جنہوں نے کروڑوں لوگوں کے دلوں میں انسانیت کے جذبات جگائے۔ جب ہم اپنے خلائی پروگرام کو بحال کرنے کے بارے میں سوچیں تو یہ ایک موقع ہے کہ ہم دوسروں سے لڑنے کے بجائے سپیس پروگرام کو اعلیٰ تر مقاصد کے لیے استعمال کریں۔

اگرچہ سپیس پروگرام چلانے کے لیے بہت سی چیزوں کی ضرورت ہے لیکن تین ایسے وسیع موضوعات ہیں جو ممکنہ طور پر سپیس پروگرام میں نئی روح پھونکنے میں مدد کر سکتے ہیں۔

1. واضح مقاصد اور مستقل مزاجی:

کسی بھی سسٹم میں بڑے پیمانے پر مثبت تبدیلیوں میں بہت وقت لگتا ہے۔ ایسی تبدیلیوں کے لیے ایک اہم ضرورت طویل عرصے کے لیے مستقل مزاجی کی ہے۔ کسی بھی بڑے پروگرام کے عملی مقاصد اور اہداف (goals) کا واضح اعلان خود احتسابی کے لیے انتہائی ضروری ہے۔ پاکستان نے 2014 میں سپیس پروگرام سے متعلق ایک حکمت عملی ترتیب دی تھی جو انتہائی خوش آئند قدم تھا۔ شروع میں اس پروگرام کا نام 'پاکستان کا قومی خلائی پروگرام 2040' رکھا گیا تھا۔ اب اس کا نام 'Space Vision-2047' رکھا گیا ہے۔ اس پروگرام کا مقصد 2040 کی دہائی تک مقامی طور پر ایک بنیادی ڈھانچہ بنانا ہے جو ہمیں جیو سنکرونس سیٹلائٹس اور نسبتاً کم بلندی کے مدار والی سیٹلائٹس کی تعمیر اور لانچ کی قابلیت فراہم کر سکے۔ جیو سینکرونس وہ سیٹلائٹس ہیں جو ایسے مدار میں ہوتی ہیں کہ زمین کے گرد ان کا ایک چکر 24 گھنٹے میں پورا ہوتا ہے اس لیے زمین کے کسی بھی مقام کے نقطہ نظر سے وہ ساکن معلوم ہوتی ہیں۔ اگرچہ یہ صلاحیت پیدا کرنا پاکستان کے لیے ایک بنیادی ضرورت بن چکا ہے لیکن ایسے مبہم ہدف قوم کے نوجوانوں میں سپیس پروگرام کا شوق پیدا کرنے کے لیے یکسر ناکافی ہیں۔

اس سے پہلے پاکستان نے کئی سال قبل یہ اعلان کیا تھا کہ 2022 تک ایک پاکستانی خلاباز کو چینی خلائی سٹیشن بھیجا جائے گا۔ ابھی تک ایسے کوئی آثار نہیں ہیں کہ مستقبل قریب میں ایسا ہو پائے گا۔ یہ واضح نہیں ہے کہ اگر ایسا ہو بھی جائے تو اس سے پاکستان میں سپیس پروگرام کے انفراسٹرکچر میں کیا ترقی ممکن ہو گی اور یہ مشن اسپیس ویژن 2047 میں کیا کردار ادا کرے گا۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ یہ محض ایک نعرہ تھا جس کے پیچھے کوئی حکمت عملی موجود نہیں ہے۔

اہداف ایسے ہونے چاہیں جو اتنے بڑے ہوں کو لوگوں میں جذبہ اور لگن پیدا کر سکیں لیکن اتنے بڑے بھی نہ ہوں کہ انہیں حاصل کرنا ممکن ہی نہ ہو۔ پاکستان کے لیے چاند پر جانے کی کوشش صریحاً اسراف ہو گا۔ البتہ پاکستان بڑے بین الاقوامی سپیس پراجیکٹس میں تکنیکی تعاون کر سکتا ہے۔

2. بین الاقوامی اور نجی تعاون:

دنیا بھر میں سپیس سیکٹر میں تیزی سے ترقی ہو رہی ہے اور اب ایسے کئی بین الاقوامی پراجیکٹ ہیں جن میں بعض اوقات دسیوں ممالک شامل ہوتے ہیں۔ کچھ مخصوص شعبے مثلاً انجینئرنگ اور آئی ٹی ایسے ہیں جن میں پاکستان ان پراجیکٹس میں مؤثر طریقے سے سرمایہ کاری کر سکتا ہے اور بہت کم لاگت میں معیاری پراجیکٹس تیار کر سکتا ہے۔

چونکہ ایسے پراجیکٹس میں بہت سے ممالک اپنی خدمات پیش کرنے کے لیے تیار رہتے ہیں اس لیے ہمیں یہ پراجیکٹس جیتنے کے لیے مختلف ممالک کی ٹیکنیکل ایجینسیز سے بامعنی روابط استوار کرنا ہیں۔ اس معاملے میں چین ہماری مدد کر سکتا ہے کیونکہ چین نہ صرف پاکستان کا قریبی اتحادی ہے بلکہ اس کا سپیس پروگرام انتہائی تیزی سے ترقی کر رہا ہے۔

یہ بات انتہائی خوش آئند ہے کہ پاکستان میں ڈیزائن کی گئی ایک کیوب سیٹ (ایک چھوٹا سا سیٹلائٹ)، Q-ICUBE، چین کے 2025 میں لانچ ہونے والے قمری مشن کا حصہ ہو گی جو چاند کے قطب جنوبی سے چاند کی چٹانوں کے نمونے لے کر واپس آئے گا۔ اس سال کے شروع میں پاکستان نے بھی چینی خلائی اسٹیشن تیانگونگ پر ریسرچ کے لیے ایسے بیج بھیجے تھے جو غیر موافق حالات میں بھی اچھی فصل دے سکتے ہیں۔ اسی کے علاوہ پاکستان چین کے ساتھ ایک باضابطہ معاہدے کی کوشش کر رہا ہے جس کے مطابق پاکستان تیانگونگ خلائی اسٹیشن کے پروگرام میں شامل ہو سکے گا اور ساتھ ساتھ چاند کے قطب جنوبی پر چین کی قیادت میں مستقل ریسرچ سٹیشن کے پروگرام میں بھی شرکت کر پائے گا۔

اگر ان پراجیکٹس کو محض فوجی اتحاد کے تسلسل کے طور پر استعمال نہ کیا جائے بلکہ انہیں پاکستان کے سویلین خلائی پروگرام کے لیے مقامی انفراسٹرکچر کی تعمیر کے لیے مؤثر طریقے سے استعمال کیا جائے تو یہ پاکستان میں خلائی ترقی کے لیے ایک معقول پلیٹ فارم مہیا کر سکتا ہے۔

ساتھ ہی ساتھ پاکستان کے لیے یہ بھی بہت ضروری ہے کہ چین کے علاوہ دوسرے ملکوں سے بھی سپیس پروگرام میں تعاون کیا جائے۔ پاکستان کا ترکی کے ساتھ سپیس پروگرام کے حوالے سے کچھ تعاون جاری ہے۔ متحدہ عرب امارات کا قدرے بڑا خلائی پروگرام بھی پاکستان کے لیے تعاون کے مواقع فراہم کر سکتا ہے۔

3. ٹیکنالوجی سٹارٹ اپ کمپنیاں:

یہ وقت خلائی شعبے میں سٹارٹ اپ کمپنیوں کے عروج کا بھی ہے۔ یہ وہ نئی کمپنیاں ہیں جو خلائی صنعت کو مصنوعات اور خدمات فراہم کرتی ہیں۔ ان میں سیٹلائٹ ٹیکنالوجی اور لانچ سروسز سے لے کر سیٹلائٹ سے ڈیٹا اکٹھا کرنا اور تجزیہ کرنا، خلا کے لیے موزوں مواد بنانا، سیٹلائٹس کے مدار میں موجود ملبے کو صاف کرنے کے لیے ٹیکنالوجی کی تعمیر، ایسی فصلوں پر تحقیق جو زیادہ تابکاری کو برداشت کر سکتی ہیں، سیٹلائٹ کے لیے سافٹ ویئر، شمسی پینل جو چاند پر کام کر سکتے ہیں، وغیرہ خصوصی اہمیت کے حامل ہیں۔ اس کے علاوہ امیر لوگوں کے لیے خلائی سیاحت کی سروسز شروع ہونے والی ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق 2040 تک سپیس انڈسٹری ایک ٹریلین ڈالر (یعنی دس کھرب ڈالر) کی ہو سکتی ہے۔ دیکھا جائے تو آج کل کی سپیس انڈسٹری ہمیں 1990 اور 2000 کی دہائی کے آئی ٹی بوم (IT boom) کی یاد دلاتی ہے۔

اگر ہم بھارت کی طرف دیکھیں تو بھارت میں کم از کم 140 رجسٹرڈ خلائی اسٹارٹ اپس ہیں اور ان میں پچھلے سال 130 ملین ڈالر کی سرمایہ کاری ہوئی۔ چندریان۔3 کی کامیابی اور تشہیر کے بعد یہ تعداد اگلے دو سالوں میں ہر سال کم از کم دوگنا ہونے کی امید ہے۔

اس تیزی کی ایک وجہ 2020 میں ایک نئی ایجنسی، انڈین نیشنل اسپیس پروموشن اینڈ آتھرائزیشن سینٹر (IN-SPACE) کا قیام تھا، تاکہ نجی صنعت کے لیے دوستانہ قانون سازی کی جاسکے۔

تاہم اس معاملے میں ہمارے ہاں کچھ غیر ضروری رکاوٹیں بھی موجود ہیں۔ پاکستان خلا سے متعلق اقوام متحدہ کے پانچوں بڑے معاہدوں کا دستخط کنندہ ہے۔ لیکن ان کے عملی طور پر لاگو ہونے کے لیے یہ ضروری ہے کہ ہمارے ملک کی پارلیمنٹ سے ان معاہدوں کی توثیق کروائی جائے۔ جہاں تک مجھے علم ہے ہمارے حکام کو ان معاہدوں پر کوئی فلسفیانہ یا سیاسی اعتراضات نہیں ہیں۔ اس کے باوجود ہمارے حکام کی بے حسی اور عدم توجہی کی وجہ سے ابھی تک ان میں سے کسی بھی معاہدے کی توثیق پارلیمنٹ سے نہیں کروائی گئی۔

اس کے باوجود پاکستان کے اندر اور باہر سپیس سے متعلق اسٹارٹ اپس میں دلچسپی میں تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے۔ اسلام آباد میں ایک نسبتاً نیا نیشنل انکیوبیشن سینٹر فار ایرو اسپیس ٹیکنالوجیز (NICAT) تشکیل دیا جا چکا ہے۔ یقیناً پاکستان ایسا واحد ملک نہیں ہے جس میں ایسے انکیوبیٹر ہیں، لیکن پاکستان بہت سارے انجینئرز اور کمپیوٹر سائنٹسٹ پیدا کرتا ہے جو خلائی صنعت کے لیے موزوں ہو سکتے ہیں۔

اگر بھارت کی طرح پاکستان بھی سپیس کے شعبے میں نجی سرمایہ کاری پر زور دے، مناسب سہولیات فراہم کرے، اور سپیس کے شعبے میں ریسرچ کی حوصلہ افزائی کرے تو کوئی وجہ نہیں ہے کہ پاکستان اس شعبے میں واضح ترقی نہ کر سکے۔ خوش آئند بات یہ ہے کہ پاکستانی تارکین وطن میں پہلے سے ہی ایسے کئی کاروباری لوگ موجود ہیں جو اس طرح کی سرمایہ کاری میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ ایسے کئی پاکستانی ماہرین ہیں جو دنیا کی معروف خلائی کمپنیوں میں کام کرتے ہیں۔

4. عوام کی سپیس پروگرام میں دلچسپی:

کسی بھی بڑے سپیس پروگرام سے لوگوں میں قومی فخر کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔ اپالو گیارہ نے امریکہ کے لاکھوں لوگوں کو انسپائر کیا اور اس کی وجہ سے سائنس میں پی ایچ ڈی کرنے والے سٹوڈنٹس کی تعداد میں خاطر خواہ اضافہ ہوا جو اپالو پروگرام کی فنڈنگ ختم ہونے کے بعد بھی جاری رہا۔

اسی طرح سورج اور مریخ پر ISRO کے خلائی مشنوں اور خاص طور پر چاند پر چندریان۔3 کی کامیاب لینڈنگ سے بھارت میں ایک پوری نسل انسپائر ہونے والی ہے۔ یہ اثر مستقبل میں بھارت کے لیے کس قدر فائدہ مند ثابت ہو گا یہ کہنا تو مشکل ہے لیکن یہ بات تو طے ہے کہ اس پروگرام کی کامیابی کے نتیجے میں بھارت کی عوام میں سائنس سے دلچسپی میں اضافہ ہو گا۔

پاکستان میں موجود سیاسی صورت حال اور مایوسی کے ماحول کے باوجود سائنس، سپیس اور فلکیات کے لیے عوام میں کافی دلچسپی موجود ہے۔ ذرا ان ہزاروں لوگوں کو دیکھیں جو ہر اکتوبر میں دوروزہ لاہور سائنس میلہ (LSM) میں شرکت کرتے ہیں۔ پاکستان میں فلکیات کے شوقین حضرات کے کچھ لاجواب گروپ بھی ہیں، جیسے کراچی آسٹرونومرز سوسائٹی، لاہور آسٹرونومیکل سوسائٹی، اور اسلام آباد میں پاک فلکیات اور راہِ قمر۔ یہ گروپ عوام میں فلکیات کی دلچسپی کی وجہ سے پروان چڑھ رہے ہیں۔ مسئلہ پاکستان میں فلکیات میں دلچسپی کی کمی کا نہیں ہے۔ مسئلہ عوامی سائنس کے لیے جگہوں کی کمی کا ہے۔

عوام کے لیے سائنسی دلچسپی کے ایگزیبیشن (exhibitions) بنانے کے لیے کسی وسیع خلائی پالیسی یا خلائی قانون سازی کی ضرورت نہیں ہے۔ 1980 کی دہائی میں کراچی، لاہور اور پشاور میں پی آئی اے کی طرف سے بنائے گئے پلینیٹیریم (Planetarium) بنانے کا اعلان اس سمت میں ایک اچھا قدم تھا۔ پلینیٹیریم میں ستاروں سے بھرے آسمان پر لے جایا جانا ایک جادوئی تجربے سے کم نہیں ہوتا۔ خاص طور پر کراچی جیسے 'روشنیوں کے شہر' میں رات کے وقت ستارے دیکھنا اب ممکن نہیں رہا اس لیے شائقین کے لیے پلینیٹیریم ہی ستارے دیکھنے کا واحد ذریعہ تھا۔ بدقسمتی سے کراچی اور لاہور دونوں ہی کے پلینیٹیریم حکام کی عدم توجہی کی وجہ سے ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو گئے اور اب ناکارہ ہو چکے ہیں۔

ایک لمحے کے لیے تصور کریں کہ اگر پاکستان کے تمام بڑے شہروں میں جدید ترین پلینیٹیریم موجود ہوں تو کیسا ہو۔ ایک ایسی جگہ جہاں بچے اور بالغ دونوں سائنس، سپیس، اور فلکیات کے بارے میں سیکھ سکیں۔ نیویارک اور شکاگو جیسی جگہوں پر پلینیٹیریم اہم سیاحتی مقامات میں شمار ہوتے ہیں۔ اس وقت بھارت میں 40 سے زیادہ پلینیٹیریم ہیں۔ کلکتہ میں برلا پلینیٹیریم دنیا کا دوسرا سب سے بڑا پلینیٹیریم ہے۔

کراچی میں داؤد فاؤنڈیشن کی طرف سے قائم کردہ ایک شاندار کثیر منزلہ میگنی فِی سائنس سنٹر (Magnifiscience Centre) موجود ہے۔ اس میوزیم میں فلکیات اور ارضیات کے سیکشن اس سال کے آخر میں کھل جائیں گے۔ اس میوزیم میں ابھی سے کراچی آسٹرونومرز سوسائٹی کے تعاون سے راتوں کو ستاروں اور سیاروں کا مشاہدہ شروع کر دیا گیا ہے۔ اس قسم کے پراجیکٹس عوامی سائنس اور کاروباری اداروں کے باہمی تعاون کی ایک عمدہ مثال ہے جس سے مزید میوزیم اور پلینیٹیریم بنائے جا سکتے ہیں۔

اسی طرح پاکستان میں کم از کم دو درجن ایسے ٹیلی ویژن چینل ہیں جن پر مسلسل سیاسی ٹاک شوز ہوتے رہتے ہیں۔ کم و بیش تمام چینلز پر بھارت کے چندریان۔3 پروگرام کو اچھی کوریج دی گئی اور کئی چینلز پر بھارت کے کامیاب سپیس پروگرام اور پاکستان میں سپیس پروگرام کی عدم موجودگی کی نشاندہی کی گئی۔

اب سوچیے کہ اگر اس طرح کا ایک بھی چینل اردو میں سپیس اور سائنس کے دوسرے موضوعات پر بچوں اور بڑوں کے لیے اچھا میٹیریل نشر کرنا شروع کر دے تو اس کا کیا اثر ہو گا۔ اگلے بیس تیس سالوں میں ایسے چینلز کی وجہ سے سائنس میں دلچسپی رکھنے والوں کی ایک بڑی کھیپ پیدا ہو سکتی ہے۔ سائنس، سپیس، اور کائنات میں دلچسپی رکھنے والے شائقین کے لیے اس قسم کا چینل معلومات کا بہترین اور قابل اعتماد ذریعہ ثابت ہو سکتا ہے۔

کیا ایسی قومی تبدیلی ممکن ہے؟

کیا ان تمام کاموں سے پاکستان کے مستقبل میں کوئی بہتری آنے کی امید ہے؟ یہ کہنا تو مشکل ہے۔ اگر آپ ان باتوں کو محض دیوانے کی بڑ سمجھیں تو آپ شاید ایسا سوچنے میں حق بجانب ہوں گے۔ ماضی میں ہماری کارکردگی انتہائی مایوس کن رہی ہے۔ لیکن پھر بھی، ہم کچھ تو امید رکھ سکتے ہیں کہ مسلسل کوشش سے شاید مستقبل میں حالت کچھ بہتر ہو جائیں۔

پاکستان کی طرح دنیا میں بہت سے دوسرے غریب ممالک بھی ہیں جو اپنے شہریوں کی بنیادی ضروریات پوری کرنے کے لیے بھی پوری طرح کامیاب نہیں ہو پا رہے۔ لیکن بھارت کے ساتھ روایتی دشمنی کی وجہ سے چندریان۔3 کی شاندار کامیابی کا یہ لمحہ ملک کے لیے ایک سپوتنک لمحہ بننے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ باقی لوگ خواہ کچھ بھی کہیں، لیکن میں تو یہی امید کرتا ہوں کہ پاکستان کے لیے یہ ایک سپوتنک لمحہ ہے۔

(ڈاکٹر سلمان حمید 'کائنات اسٹوڈیوز' کے بانی ہیں جو اردو میں فلکیات کے اعلیٰ معیار کا مواد تیار کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ وہ ہیمپشائر کالج، امریکہ میں انٹیگریٹڈ سائنس اور ہیومینٹیز کے پروفیسر اور میساچوسٹس، میں فائیو کالج میں فلکیات کے شعبہ سے بھی وابستہ ہیں۔)

یہ آرٹیکل انگریزی زبان میں ڈان، ای او ایس، میں 17 ستمبر 2023 کو شائع ہوا۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.dawn.com/news/1776295

پچھلے حصوں کو ڈاؤنلوڈ کرنے کیلئے نیچے دیے گیے بٹن پر کلک کریں۔

Download Part 1

Download Part 2

Download Part 3